RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1906

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXIII ANNATA

VOLUME III

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1906

DEL TIRO D'ASSEDIO CONTRO BERSAGLI COPERTI

Sotto la denominazione di *bersagli coperti* intendiamo quegli obiettivi della guerra d'assedio che trovansi in condizioni tali di terreno da non essere veduti dalle batterie avversarie, nè dagli osservatorî di queste, nè da osservatori particolari di taluni organi di comando, come comandi di gruppo, comandi d'artiglieria, di settore ecc.

Benchè si possa, in generale, ritenere difficile che, nella guerra d'assedio, non si trovi qualche osservatorio — se non per le batterie, almeno per qualcuno dei comandi ora accennati — pure talvolta le condizioni del terreno o della lotta possono escludere questo fatto.

E poichè, quando un obiettivo è coperto alla vista delle batterie ma non a quella di soltanto due osservatori, l'artiglieria da fortezza possiede già metodi e mezzi per regolare abbastanza bene il tiro contro di esso — abbiamo voluto imporci qui la limitazione contenuta nella definizione data poc'anzi, per considerare il caso più difficile per il quale, nelle norme regolamentari, mancano indicazioni, a nostro parere, sufficientemente precise.

Considerato ancora che, dagli accenni che si trovano in regolamenti e trattati riguardanti la guerra d'assedio, è lecito rilevare che ciascun partito cercherà di trarre tutto l'utile possibile dalle coperture che il terreno e la fortificazione offrono — crediamo non inutile di occuparci qui con qualche diffusione della importante questione.

I bersagli coperti che più frequentemente dovranno venir battuti dall'artiglieria possono essere, secondo noi, distinti in due categorie: di bersagli fissi con o senza truppe, e di bersagli fermi ma che facilmente possono spostarsi.

Alla prima appartengono: le opere, le batterie, i parchi d'assedio od altri notevoli raggruppamenti di materiali, i ricoveri di truppe o di materiali.

Nella seconda possono venir annoverati gli ammassamenti notevoli di truppe, le riserve, ed infine i vasti accampamenti o bivacchi.

***

Per il tiro contro bersagli coperti nelle condizioni dette, è indispensabile l'uso della carta e l'impiego di mezzi atti a riconoscere, tanto la posizione del bersaglio, quanto se i risultati del tiro sono soddisfacenti.

Per quanto riguarda l'uso della carta, ci limiteremo ad accennare alla necessità che in un tiro del genere che consideriamo, sieno il più esattamente segnati: il punto occupato da un pezzo della batteria preso per *pezzo di base* ed il bersaglio; allo scopo di potere stabilire con sufficiente precisione la direzione del tiro, e calcolare i dati di tiro essenzialmente in base alla distanza e al dislivello tra batteria e bersaglio.

Sorvoleremo, siccome materia estranea all'argomento che abbiamo cominciato a trattare, su quanto costituisce i mezzi (1) atti ad ottenere ciò sulla carta, sia questa una carta per il tiro preparato di una piazza forte o di uno sbarramento, sia invece una carta topografica di conveniente scala del terreno esterno ad una piazza, in uso presso un corpo d'assedio, sia infine un piano d'insieme o, come forse sarà il caso più frequente in un assedio, lo schema quadrettato del terreno sul quale siano semplicemente segnati esattamente dei ca-

---

(1) Converrà qui menzionare che, secondo l'*Instruction générale du 4 février 1899 sur la guerre de siége*, i parchi d'assedio francesi hanno organicamente costituito, come parte integrante del comando, un *servizio topografico* composto di: *un* capitano, *quattro* tenenti e parecchi disegnatori. Questo servizio ha l'incarico della preparazione delle carte per il parco d'assedio e della quadrettatura loro, come pure quello del rilievo dei punti singolari del terreno, posizione delle batterie d'assedio proprie ed avversarie ecc.

pisaldi ed i punti principali del terreno stesso. Quanto ai mezzi ora accennati ci limiteremo a richiamare un pregevole lavoro (1) pubblicato in questa *Rivista*, il quale svolge in modo particolareggiato e completo l'importante argomento.

Per quanto ha attinenza al presente studio basterà accennare che, se non si hanno difficoltà rilevanti a segnare con sufficiente precisione sulla carta il pezzo di base e taluni osservatorii principali (2), non sempre sarà agevole segnare colla voluta precisione la posizione del bersaglio. Ciò specialmente per parte dell'assediante.

Allorchè si tratta di bersagli ben coperti da rilevanti ostacoli o nascosti in notevoli avvallamenti del terreno, o ancora celati da fitta alberatura o da rigogliosa vegetazione, devesi ricorrere a mezzi speciali per segnarne sulla carta la posizione; poichè, come abbiamo già premesso, consideriamo tali bersagli non visibili da osservatorii e pertanto non rilevabili con operazioni goniometriche per intersezione.

I mezzi speciali ai quali abbiamo accennato sarebbero: il pallone e le ricognizioni varie.

L'osservazione dal pallone, sia per scoprire i bersagli, sia per controllare il tiro su questi, non potrà avere che molto breve durata; poichè è da ritenersi certo che non appena l'aerostato avrà iniziato il suo sollevamento, sarà fatto segno ai tiri dell'artiglieria nemica; ed è noto che questa può riuscire a determinarne, abbastanza prontamente, l'abbassamento o la caduta.

Inoltre, astrazion fatta dalla brevità della osservazione, occorre menzionare che non sempre le condizioni atmosferiche permetteranno, in una breve ascensione, anche ad un

---

(1) G. Capello. — *Il problema del puntamento indiretto delle artiglierie d'assedio*. — *Rivista*, 1904, vol. I.

(2) Più sotto ci sarà dato di spiegare convenientemente a quale scopo, in questo caso particolare del tiro contro bersagli coperti, sia utile segnare questi osservatori.

ufficiale esercitato, di rilevare con esattezza la posizione del bersaglio coperto: talora per la poca chiarezza degli strati atmosferici, talora per il movimento ondulatorio più o meno accentuato del pallone per effetto del vento, talora infine per ambedue queste cause. Se poi il terreno è di uniforme struttura e privo, o non ricco, di punti singolari di riferimento, il rilievo del bersaglio può riescire anche per questo fatto alquanto difficile.

Se a quanto precede aggiungiamo che l'osservatore elevatosi coll'aerostato deve, oltre alla posizione del bersaglio, cercare di ricavare altri elementi utili per il tiro, come la forma ed estensione dell'obiettivo, la struttura e le caratteristiche del terreno attiguo a questo, specialmente sulla direttrice del tiro — si deve riconoscere quanto la osservazione di cui trattasi possa riuscire difficile anche ad un personale esercitato, e si deve ammettere che, in pratica, sovente i dati circa la posizione dell'obiettivo stesso non potranno venire segnati con molta precisione.

Ciò non di meno, in condizioni favorevoli, l'impiego del pallone può condurre a utilissimi risultati, e ciò siamo indotti a credere, sia per quanto si trova accennato in *Istruzioni* di artiglierie estere, sia per prove fatte presso di noi (1) ed anche per qualche esperienza personale, per quanto molto limitata. Particolare vantaggio offerto da questo mezzo è la relativa rapidità con cui può venir rilevata la posizione del bersaglio e la facilità con cui a colpo d'occhio è possibile rilevare gli altri dati riguardanti questo, ai quali poco sopra abbiamo accennato.

L'altro mezzo di cui facemmo menzione è offerto dalle ricognizioni di ogni genere che le varie armi compiono nella guerra d'assedio; in particolar modo da quelle d'artiglieria, circa le quali, per amore di brevità, richiamiamo qui un nostro precedente studio (2).

---

(1) G. GRAZIADEI. — *Note circa l'impiego dei palloni aerostatici frenati sul campo di battaglia.* — *Rivista Militare*, 1895, dispensa XX

(2) *L'impiego dell'artiglieria nella guerra d'assedio e la specialità dell'artiglieria da fortezza.* — *Rivista*, anno 1904, vol. I e II.

Nel compiere tali ricognizioni la pattuglia deve avvicinarsi sufficientemente agli obiettivi, per rilevarne la posizione e gli altri dati, ai quali abbiamo fatto menzione nel dire della osservazione per mezzo del pallone. In questo modo essa non può, a meno di circostanze eccezionalmente favorevoli, rilevare a colpo d'occhio tutti questi dati; anzi normalmente è costretta a procedere lentamente ed a giuocare d'astuzia per giungere fino a stretto contatto coll'obiettivo da rilevare, rimanendo, per altro, esposta durante un tempo, che è da presumersi piuttosto lungo, alle continue azioni di pattuglie o di riparti nemici. Pertanto se quella, munita di carta, potrà, in un tempo più o meno lungo, segnare con maggiore precisione che non l'osservatore del pallone, la posizione del bersaglio — dovrà svolgere un'azione molto più lunga e difficile per giungere a rilevare gli altri dati che interessano il tiro. Sovente poi essa, sia per l'attività delle pattuglie nemiche, sia per la posizione dei bersagli da scoprire, sia per altre cause ancora, non sarà in grado che di fornire dati incompleti ed anche di stabilire solo con grossolana approssimazione quello più importante che è la posizione dell'obiettivo da battere.

In conclusione quindi, trattandosi di bersagli coperti così come li abbiamo definiti, coi mezzi di cui si dispone nella guerra d'assedio, sarà di solito da attendersi che anche i dati, riguardanti la posizione del bersaglio, sieno non molto precisi. Specialmente per giungere a questa conclusione abbiamo creduto di far cenno dei mezzi di scoperta che possono impiegarsi nel genere di guerra ora menzionato.

Occorrerà pertanto tenere presente questa eventualità nel tiro contro bersagli coperti, per dare alle notizie ricevute l'attendibilità ch'esse possono meritare e per sapersi regolare, in conseguenza, nella scelta dei dati e dei procedimenti del tiro.

***

A proposito delle pattuglie ci sia qui lecito di aprire una breve parentesi.

Molto si è parlato nella letteratura militare dell'impiego

delle pattuglie d'artiglieria da campo o, come da noi è uso dire, degli esploratori del terreno e del bersaglio. Assai meno si è trattato delle pattuglie di artiglieria nella guerra di fortezza e soltanto, all'incirca come noi abbiamo fatto nello studio or ora citato, si è detto, in generale, delle norme per le ricognizioni e dei còmpiti principali delle pattuglie stesse. Nè per quanto sappiamo, si è mai trattato, almeno da noi, della loro organizzazione.

A questo riguardo, ci pare che — per i difficili compiti che dovranno affidarsi alle pattuglie di scoperta e per ottenere che esse possano superare le difficoltà pratiche della guerra — sia necessario avere del personale specialmente e continuamente esercitato in questo speciale servizio. La istruzione da impartirsi a tale personale potrebbe essere quella stessa dell'artiglieria da campagna, adattata convenientemente alle esigenze della guerra di fortezza. Ed in merito a ciò non crediamo sia qui il caso di estenderci maggiormente.

Osserviamo ancora che, se si vuole in qualche modo attenuare l'inconveniente della grande lentezza di servizio della pattuglia di artiglieria, supposta formata di artiglieri da fortezza, quindi non montati — occorrerebbe costituirla di personale a cavallo, dotato di qualità speciali, oltrechè di intelligenza, anche dal punto di vista ippico. I quadrupedi delle pattuglie dovrebbero poi avere speciali attitudini per l'impiego cui verrebbero destinati: ossia essere prettamente atti alla sella e di grande robustezza e velocità.

È vero che, nella guerra di fortezza, di fronte agli ostacoli che verranno disseminati nella zona di terreno che separa le linee assedianti da quelle assediate, talora a poco potrà servire il cavallo, anzi qualche volta riescirà più di impaccio che altro. Però giova notare che grandi sono le distanze da percorrere, se non verso il nemico, almeno lateralmente, per cercare di girare ostacoli o posizioni occupate, e conviene che quelle sieno percorse il più rapidamente possibile. Nei tratti nei quali non sarà possibile operare a cavallo, la pattuglia potrà appiedare lasciando i quadrupedi in luogo

riparato. L'esistenza di questi in generale, servirà però ad abbreviare notevolmente il tempo occorrente per una ricognizione.

Concludendo, sarebbe forse conveniente che, per le formazioni d'assedio e per le fortezze, esistessero presso i reggimenti d'artiglieria da fortezza nuclei appositi di personale ben scelto e montato, da esercitarsi esclusivamente nel servizio di ricognizione.

Mancando una simile disposizione, riteniamo, sarebbe vano di parlare d'un servizio di esplorazione d'artiglieria veramente efficace nella guerra di fortezza.

***

Del tiro contro bersagli coperti tratta quasi di sfuggita l'*Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio* (edizione 24 gennaio 1902) nei n. 248, 249, 250 e 251 relativi al *Tiro a zone*. Questi così sono espressi:

n. 248. — Può avvenire che si renda indispensabile battere un bersaglio, che si sappia certamente trovarsi in una determinata zona di terreno di una certa estensione, ma di cui si ignori la precisa ubicazione, e che non sia visibile nè dalla batteria, nè dagli osservatori.

In tale caso fatta forcella ed aggiustamento, e determinata la graduazione della spoletta rispetto ad un *bersaglio ausiliare* il più prossimo possibile alla posizione probabile del bersaglio, si varieranno convenientemente e successivamente i dati di tiro della batteria in modo da distribuire il fuoco su tutta la superficie della zona in cui il bersaglio si trova, tenendo conto, se del caso, della differenza di angolo di sito fra il bersaglio effettivo e quello ausiliare.

n. 249. — Per battere tutta la profondità della zona, si faranno le successive scariche di batteria con inclinazione e graduazione variate di almeno due strisce, proporzionando tale variazione alla detta profondità, agli effetti che si vogliono ottenere ed alla lunghezza nel senso del tiro, della zona di terreno battuta dalle pallette dello shrapnel.

n. 250. — Questo genere di tiro, detto *tiro a zone*, si impiegherà preferibilmente contro truppe od accampamenti; epperò verrà effettuato, in massima, collo shrapnel, impiegando la granata solo quando non si disponga di shrapnel o la natura del bersaglio escluda l'uso di quest'ultimo proietto e la zona in cui trovasi il bersaglio stesso non sia molto estesa.

n. 251. — Il *tiro a zone* richiede evidentemente un gran consumo di munizioni; epperò si ricorrerà ad esso solo in casi eccezionali e quando l'importanza del bersaglio sia tale da dovere fare astrazione da qualsiasi altra considerazione che non sia quella di batterlo ad ogni costo.

Norme un pochino diverse sono contenute nella *Istruzione* analoga del maggio 1905 ora in esperimento e nei numeri 265, 266 e 267 che qui si trascrivono, per comodità del lettore, in relazione a quanto intendiamo, in argomento, di dire.

n. 265. — Se la distanza *d* predetta (ossia la distanza fra il bersaglio ed il ciglio dell'ostacolo rispetto al quale si regola il tiro) supera la dimensione di metà della striscia, occorre distinguere due casi:

quello in cui la posizione del bersaglio, rispetto al ciglio coprente è nota con tale approssimazione che si abbia molta attendibilità di potere, variando i dati di tiro convenientemente, portare il tiro stesso sul bersaglio;

quello in cui non si abbia questa attendibilità.

n. 266. — Nel primo caso, prima di variare i dati di tiro dei singoli pezzi, si determinano tali dati con esattezza, facendo l'aggiustamento per pezzo sull'ostacolo.

n. 267. — Nel secondo caso si batte con tiri a zone (1)

(1) Il tiro a zone richiede un gran consumo di munizioni, e però si ricorrerà ad esso solo in casi eccezionali e quando l'importanza del bersaglio sia tale da dover fare astrazione da qualsiasi altra considerazione, che non sia quella di batterlo ad ogni costo: tale è il caso di bersaglio o posizioni fisse non visibili, nè dalla batteria, nè dagli osservatori, ma che si sappia certamente che si trovano in una zona limitata, a battere la quale non basti una elevazione unica. Quando invece si tratti di colpire truppe od altri bersagli mobili, non avendosi modo di seguirne il movimento, e non potendosi effettuare il tiro colla celerità necessaria per battere l'in-

tutta l'estensione di terreno su cui si ritiene che il bersaglio si possa trovare, tenendo conto, se del caso, della differenza di angolo di sito fra il ciglio coprente ed il terreno stesso.

Si fanno perciò successive salve di sezione con alzi od inclinazioni scalati, proporzionando la variazione alla profondità del bersaglio, agli effetti che si vogliono ottenere ed alla efficacia del proietto impiegato.

Nel n. 262, appartenente al capitolo della *Distribuzione del fuoco*, l'*Istruzione* poi dà alcune norme per la distribuzione del fuoco in profondità:

« In massima la distribuzione del fuoco si fa dividendo il bersaglio, in profondità, (od in larghezza), in parti di dimensioni non superiori alle quattro strisce e battendo successivamente tali zone col fuoco concentrato di tutti i pezzi della batteria, mediante opportune variazioni ai dati del tiro.

« Solo eccezionalmente si distribuisce il fuoco assegnando come bersaglio a ciascuna sezione della batteria una diversa parte dell'obiettivo da battere ».

In sostanza l'*Istruzione* 1902 considera il tiro contro bersagli coperti così come noi li intendiamo, e dà poche norme per il tiro a zone regolandolo prima su un bersaglio ausiliare.

L'*Istruzione* provvisoria del 1905 considera il tiro contro bersaglio coperto da ostacolo, previo aggiustamento su quest'ultimo, con modalità diverse secondo che si conosce, o meno, con precisione, la distanza del bersaglio dall'ostacolo. Tratta con molta brevità del tiro a zone, e consiglia di trascurare il tiro contro truppe coperte non avendosi modo di seguirne il movimento e non potendosi effettuare il tiro colla celerità necessaria per battere l'intera zona prima che il bersaglio possa uscirne.

A nostro parere la trattazione dell'argomento del tiro contro bersagli coperti non può dirsi completa.

---

tera zona prima che il bersaglio possa uscirne, converrà rinunziare colle artiglierie d'assedio a questo genere di tiro. (Questa nota appartiene alla *Istruzione*).

Anzitutto non sempre, avanti e presso al bersaglio da battere, trovasi un ostacolo o bersaglio ausiliario, rispetto al quale regolare in precedenza il tiro. Poichè la natura del terreno può essere tale che non si presenti alla batteria un ciglio od altra linea del terreno ben distinta sulla quale il risultato dei colpi possa chiaramente essere rilevato. Talvolta poi la situazione tattica è tale che non permette che si perda del tempo per aggiustare il tiro sopra l'ostacolo se questo esiste, ma esige che gli effetti, anche modesti, sieno pronti quanto è possibile. Questo è il caso di accampamenti o bivacchi, oppure anche di raggruppamenti di truppe che sovente basta battere subito, di sorpresa, per produrre qualche perdita, ma soprattutto disordine e confusione o per impedire semplicemente ch'essi si soffermino o si raccolgano in determinate località. Ed a questo riguardo non saremmo della stessa opinione della *Istruzione*, in quanto questa esprime nella nota citata poco avanti del n. 267; poichè crediamo per l'appunto che da un lato, quando ne valga la pena, il punto o la zona ove sostano truppe può essere battuta con parecchie batterie anzichè con una, per compensare la poca celerità di tiro di una sola, e che, dall'altro, sarebbe conveniente che vi fossero materiali d'assedio capaci di una notevole rapidità di tiro.

Oltre a quanto precede può, poi, considerarsi il caso in cui la posizione del bersaglio qualsiasi, rispetto ad un ostacolo visibile, non sia nota con precisione. In tal caso a che servirebbe regolare con esattezza il tiro contro l'ostacolo e valersi della correzione ai dati di tiro così ottenuta, per modificare i dati di tiro del bersaglio calcolati necessariamente con errore più o meno grande e che può superare sovente l'entità della correzione ricavata col tiro? A quest'ultimo proposito infine siamo condotti a riflettere che la correzione di cui trattasi, dovuta in gran parte alle condizioni del momento in cui si eseguisce il tiro per rispetto a quelle medie per le quali sono calcolati i dati delle tavole di tiro, forse potrebbe, se non esattamente, per lo meno con approssimazione sufficiente per la pratica, essere conosciuta a

priori e non dedotta da un tiro di prova su bersaglio ausiliare che richiede colpi e tempo, e svela la batteria che tira e forse anche le sue intenzioni, prima che, poco o tanto, questa faccia sentire i suoi effetti. Ma di questa questione, a più tardi.

Ritornando all'argomento e rammentando la conclusione poc'anzi tratta — che, sovente, la posizione di un bersaglio sulla carta potrà essere nota soltanto con relativa precisione — saremmo di opinione che la materia riflettente il tiro contro bersagli coperti sarebbe più completa di quanto non sia nell'insieme delle due *Istruzioni* citate, quando comprendesse i tre casi seguenti:

1. Il bersaglio è coperto da un ostacolo visibile e noto per posizione, è esattamente conosciuta la posizione del primo rispetto al secondo, e la situazione tattica permette che si regoli il tiro in precedenza sull'ostacolo.

2. Il bersaglio, di posizione nota con precisione, è nascosto da una copertura sulla quale non si può regolare il tiro; oppure, benchè coperto da un ostacolo visibile e noto per posizione, per la situazione tattica della lotta, deve venire subito e direttamente colpito.

3. Il bersaglio comunque coperto non è esattamente conosciuto per posizione.

Al primo dei casi da noi esposti, provvede il n. 266 citato della Istruzione provvisoria, sorvolando a quanto si riferisce al controllo del tiro. S' intende che, nel caso che consideriamo, devesi tenere conto dei dati di tiro, con i quali venne compiuto l'aggiustamento sull'ostacolo, in confronto di quelli iniziali del tiro. Ciò allo scopo di potere convenientemente correggere i dati tabulari che si riferiscono alla vera distanza e dislivello fra bersaglio e batteria. Al riguardo però giova osservare:

1° Che la correzione, che l'aggiustamento effettivo sull'ostacolo ha imposto ai dati iniziali, non deve di massima ritenersi costante per tutte le distanze. Se quindi la distanza dell'obiettivo da quest'ultimo è piuttosto grande, occorrerà che la correzione sia variata prossimamente in modo pro-

porzionale alle distanze. A questa variabilità della correzione ci consiglia la riflessione generica, per altri argomenti segnata nei trattati di balistica, che le cause che producono la differenza fra i dati effettivi di tiro ed i tabulari, agiscono per un tempo ed una estensione sensibilmente proporzionale alle distanze.

2° Che, supposto che dal calcolo, a priori, dipendentemente dalle condizioni meteorologiche del momento e della località del tiro, possano ottenersi con una certa precisione le stesse correzioni al tiro sul bersaglio che si otterrebbero dal tiro sull'ostacolo o sul bersaglio ausiliare — considerato che, anche nel primo caso fra quelli profferti, occorrerà un controllo del tiro mediante il pallone — sorge spontanea la domanda se, anche nel caso ora detto, non sarebbe possibile prescindere dall'aggiustamento sull'ostacolo o sul bersaglio ausiliare stesso. Fra breve tratteremo più diffusamente di questa questione.

Relativamente al secondo caso sarà principalmente rivolta tutta la trattazione del presente argomento, per cercare di tracciare qualche norma pratica o, quanto meno, suggerire qualche tentativo, allo scopo di conferire all'artiglieria da fortezza l'attitudine a battere bersagli che frequentemente si potranno trovare nella guerra d'assedio. In questo caso tutto deve tendere a rendere possibile di regolare il tiro, con la massima precisione, direttamente sul bersaglio.

Nella trattazione di questo secondo caso quindi cercheremo di sviluppare quanto, forse troppo sommariamente, venne espresso nella prima parte della nota apposta al n. 267 della *Istruzione*. Implicitamente contesteremo quanto invece è esposto nella seconda parte della nota stessa, di massima almeno. Poichè non devesi escludere che, nota con qualche esattezza la distanza di un bersaglio suscettibile di pronto movimento e di una certa importanza tattica, situato in una piega del terreno o dietro una copertura, non sia possibile colpirlo rapidamente e di sorpresa con una o più scariche di una sola, o meglio di parecchie batterie. Questa azione può sovente recargli danni materiali rilevanti e vantaggio-

samente, per il momento tattico dell'azione, può obbligarlo a cambiar posto e desistere, od almeno ritardare, un atto a noi sfavorevole.

Al terzo ed ultimo caso accenna, anche molto sommariamente, l'*Istruzione* già citata, trascurando, secondo noi, dati e norme che portino, con maggiore prontezza e con minore dispendio di munizioni, a raggiungere lo scopo. Tenteremo, nei limiti delle nostre forze, di aggiungere qualcosa per colmare questa che a noi pare una lacuna.

***

Abbiamo or ora accennato alla questione del tiro contro bersaglio coperto da un ostacolo, preceduto dall'aggiustamento su questo, allo scopo di ottenere praticamente le correzioni da apportare ai dati che si possono ricavare dalle tavole di tiro, e che sono relativi alla distanza e dislivello fra la batteria ed il bersaglio stesso. Ed a tale proposito ci siamo chiesti se non si potrebbe tendere ad ottenere, vantaggiosamente, a priori tale correzione, senza ricorrere al tiro di prova. Prima di entrare nella diretta trattazione dei due ultimi casi fra i tre esposti, crediamo utile di fermarci brevemente su questa questione, la quale potrebbe anche rivestire carattere più generale di quello ad essa assegnato finora nello sviluppo del presente studio.

Secondo noi, si può asserire in generale che, quando in un tiro si hanno particolari difficoltà di aggiustamento, convenga procedere colla maggiore possibile precisione al calcolo dei dati di tiro, tenendo conto di tutte le cause di errore che è possibile prevedere in modo sicuro.

Nella nostra artiglieria da fortezza, la quale ha un vasto impiego negli sbarramenti di montagna, sono ora familiari le correzioni iniziali, tanto alla elevazione, quanto alla graduazione della spoletta, dovute all'altitudine della batteria, come pure quelle cui dà luogo un dislivello notevole fra questa ed il bersaglio.

Secondo noi, finchè l'esperienza non ci dia torto, correzioni analoghe sarebbero convenienti nei tiri contro bersagli coperti, per avvicinare quanto più è possibile i dati di tiro iniziali a quelli di tiro regolato, e per abbreviare e agevolare così l'aggiustamento del tiro che, come si è fatto già notare, non può compiersi senza speciali difficoltà. Queste correzioni iniziali non sono indispensabili, di massima, nei tiri contro bersagli visibili o contro bersagli, sia pure coperti, ma veduti da osservatori di batteria o di gruppo. Dato però che esse possano essere con pratica precisione calcolate, sarebbe ancora da discutere se non converrebbe tenerne conto in ogni caso.

Le correzioni, di cui intendiamo dire, sono dovute specialmente alle influenze atmosferiche del momento nel quale si inizia il tiro, e possono per questa causa essere in gittata, o laterali o in ambedue questi sensi. Altre correzioni possono essere richieste dalla variabilità di funzionamento delle polveri. Vediamole partitamente prima. Della loro convenienza discuteremo brevemente dopo.

Le influenze atmosferiche, di cui intendiamo dire, sono la variazione nella densità dell'aria che è origine di variazioni nella gittata, ed il vento che produce deviazioni laterali e in gittata.

È noto che il peso del m^3 d'aria, alla pressione barometrica di B millimetri, alla temperatura centigrada T, e contenente vapore acqueo a tensione f, è

$$0{,}4645 \frac{B - 0{,}377\, f}{273 + T} \qquad [1]$$

Tale peso, se $B = 750^{mm}$, $T = 15°$ e f è pari alla metà della tensione massima (12,7) del vapore acqueo alla temperatura h di 15°, diventa di 1,206 kg.

Si assume (1) per valore della densità δ, dell'aria posta nelle condizioni espresse dai simboli della precedente for-

---

(1) PARODI. — *Lezioni di balistica*, anno 1893-94.

mola, il rapporto fra il peso del m^3 di aria dato dalla formola [1] e 1,206 peso del m^3 di aria nelle condizioni medie di $B = 750^{mm}$, $T = 15^\circ$ ed $f = \frac{1}{2} 12,7$:

$$\delta = 0,3852 \frac{B - 0,377 f}{273 + T}. \qquad [2]$$

Una variazione dello stato igrometrico dell'aria, ossia di f, ha assai piccola influenza sulla variazione della densità, perchè il valore del termine $0,377 f$ è in ogni caso molto piccolo rispetto a quello di B e varia in limiti molto ristretti. Perciò potremo tale termine ritenere costante. Differenziando i logaritmi neperiani della espressione [2] e sostituendo, per approssimazione, ai differenziali, le differenze finite, si ha

$$\frac{\Delta \delta}{\delta} = \frac{\Delta B}{B - 0,377 f} - \frac{\Delta T}{273 + T}. \qquad [3]$$

Però siccome le nostre tavole di tiro contengono tutti dati ridotti alla densità 1, e poichè a questo valore di δ corrisponde, come si è detto, $B = 750\ mm$, $T = 15^\circ$ e $f = \frac{1}{2} 12,7$, nella formola [3] si possono introdurre questi valori e prossimamente ritenere:

$$\Delta \delta = \frac{\Delta B}{748} - \frac{\Delta T}{288} \text{(1)}. \qquad [4]$$

La variazione ΔX nella gittata X, corrispondente ad una variazione della densità dell'aria, dalla balistica, è

$$\frac{\Delta X}{X} = - f_{c'} \frac{\Delta \delta}{\delta} \qquad [5]$$

in cui:

$$f_{c'} = 1 - \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \qquad [6]$$

---

(1) S'intende che ΔB e ΔT debbono esprimere la differenza algebrica fra i valori misurati della pressione e della temperatura e quelli medi di 750 *mm* e 15° ora espressi.

essendo φ ed ω gli angoli di proiezione e di caduta rispettivamente, corrispondenti alla gittata X.

Dalle formole [4], [5] e [6] otteniamo:

$$\Delta X = -X \frac{\operatorname{tg}\omega - \operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\omega}\left(\frac{\Delta B}{748} - \frac{\Delta T}{288}\right). \qquad [7]$$

Per altra parte conosciamo che il coefficente C_1 delle tavole di tiro, per la correzione dovuta all'altitudine, ha l'espressione:

$$C_1 = 0{,}0087\, X \frac{\operatorname{tg}\omega - \operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\omega}. \qquad [8]$$

Dalle formole [7] e [8] risulta che la variazione ΔX della gittata X dovuta alle variazioni ΔB nella pressione e ΔT nella temperatura, risulta:

$$\Delta X = -C_1 (0{,}153\, \Delta B - 0{,}399\, \Delta T) = -C_1 \sigma, \qquad [9]$$

in cui C_1 è il coefficente dato dalle tavole di tiro in corrispondenza della gittata X stessa e σ rappresenta il valore numerico della parentesi.

Le variazioni nella densità dell'aria fanno variare la resistenza dell'aria stessa e quindi, come è noto, avranno maggiore influenza nei tiri a forti velocità che non nei tiri a velocità moderate.

Sia, per esempio, $\Delta B = 20\ mm$ e $\Delta \tau = -20°$ e si considerino tre tiri a granata colla carica massima: uno del cannone da 149 G con la gittata di 9000 m ($C_1 = 33$), un altro dell'obice da 149 colla gittata di 5000 m ($C_1 = 11$) ed infine un terzo del mortaio da 149 colla gittata di 3350 m ($C_1 = 5$). Si otterranno:

per il cannone $\Delta X = -360\ m$
per l'obice. . . $\Delta X = -120\ m$
per il mortaio $\Delta X = -\ \ 50\ m$,

risultati che confermano quanto poc'anzi venne detto, e dimostrano che, se per i tiri sotto deboli velocità iniziali la influenza delle variazioni atmosferiche è trascurabile, ciò non può praticamente ritenersi per il tiro di lancio coi cannoni e per le maggiori gittate.

Riconosciamo di avere scelto per base degli esempi dati, dei termini estremi di variazione delle condizioni atmosferiche e di distanza. Però le variazioni stesse non sono esagerate ed impossibili e quelle di gittata — che sarebbero conseguenza di variazioni meno sentite e per distanze minori di quelle considerate nei nostri calcoli — possono raggiungere benissimo entità abbastanza considerevoli per meritare una correzione preventiva.

Ci si potrebbe muovere ancora l'obiezione che, nel campo pratico, occorrerebbe fondare le correzioni stesse su osservazioni barometriche e termometriche, le quali richiederebbero l'esistenza di strumenti in più di quelli che sono ora affidati ai comandanti di batteria e che ne complicherebbero le già non fàcili mansioni. Avvertiamo subito a questo proposito che non riteniamo indispensabile che presso i comandi ora accennati tali strumenti esistano e le osservazioni relative sieno compiute. Poichè, secondo noi, basterebbe che ne fosse munito il comando dell'artiglieria dell'assedio o della piazza o, se si vuole, i comandi d'artiglieria di settore, presso i quali si ha personale, tempo e calma per adoperarli.

Basterà allora che questi comandi, in determinate ore del giorno o della notte, segnalino alle batterie il valore numerico di σ della formola [9], tutta volta che il valore calcolato non sia trascurabile.

***

Quanto precede relativamente alla correzione per la densità dell'aria vale per il caso di tiro ad altitudine per la quale, secondo le nostre *Istruzioni* sul tiro, non si renda necessaria alcuna correzione iniziale.

In terreno montuoso, ossia ad altitudini notevoli, la correzione dovuta all'altitudine deve farsi sempre, indipendentemente dalla pressione barometrica che può misurarsi sul luogo, col procedimento esposto sia nella *Istruzione*, sia nelle avvertenze alle varie tavole di tiro della nostra artiglieria

da fortezza; ossia supponendo che la pressione barometrica sia quella che teoricamente corrisponde all'altitudine del luogo e che può facilmente ricavarsi da apposite tabelle. Allorchè alla altitudine alla quale si tira, si misurasse per mezzo del barometro una pressione notevolmente diversa da quella teorica dovuta all'altitudine stessa, si dovrebbe, misurata anche la temperatura e ottenuto il ΔT (1), calcolare il valore della parentesi quadra della formola seguente:

$$\Delta X = - C_1 \left[0{,}0087 \left(\frac{\Delta B}{B} - \frac{\Delta T}{288} \right) \right] = - C_1 \sigma_1 \qquad [10]$$

in cui a B viene sostituita la pressione barometrica teorica dovuta all'altitudine. In questo modo si segnalerebbe ai comandanti di batteria, nello stesso modo già accennato, il valore di σ_1 e dato che una correzione deve già farsi per l'altitudine, che è:

$$\Delta X = - C_1 \ (A - 1) \qquad [11]$$

in cui A rappresenta l'altitudine espressa in ettometri, la correzione complessiva che si renderebbe necessaria, sarebbe:

$$\Delta X = - C_1 \left[\sigma_1 + (A - 1) \right]. \qquad [12]$$

Però riteniamo, quando si riconoscesse la utilità degli strumenti ora detti anche nelle operazioni di montagna, che sarebbe molto più semplice rinunziare alla formola [11], ora in uso per la correzione dovuta all'altitudine, e consigliare in ogni caso l'impiego della [9], in base a misure barometriche e termometriche dirette, anzichè ai dati costanti dipendenti dalla sola altitudine.

Quanto precede vale per il tiro a granata e per quello a percussione. Trattandosi di tiro a tempo — e questo è il caso più frequente per battere gli obiettivi di cui qui trattiamo — occorrerebbe vedere se le variazioni delle condizioni atmosferiche hanno tale influenza sul modo di comportarsi

(1) S'intende rispetto a 15°.

delle spolette, da consigliare correzioni preventive di graduazione.

Conosciamo (1) che alle notevoli altitudini (superiori ai 300 m), la diminuita pressione dell'aria produce un rallentamento nella combustione delle micce delle spolette, per il quale la nostra *Istruzione sul tiro* propone una correzione iniziale della graduazione.

Come è noto, regolato il tiro a percussione, se X è la distanza di tiro regolato, la graduazione corretta è data dalla tavola di tiro in corrispondenza di una distanza $X - \Delta X$, essendo:

$$\Delta X = - C_3 (A - 1) \qquad [13]$$

in cui A è lo stesso simbolo della formola [11] e C_3 è un coefficente che trovasi inscritto nella tavola di tiro in corrispondenza della distanza X e che, in generale, ha il valore:

$$C_3 = 0{,}0087 \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} X. \qquad [14]$$

Per investigare quale correzione sarebbe necessaria per una variazione di pressione atmosferica ad un' altitudine qualsiasi, rispetto alla pressione normale per la quale sono calcolati i dati delle ordinarie tavole di tiro, devesi ricorrere ad altre formole.

Da uno studio del ten. colonnello Parodi (2) rilevasi che la graduazione corretta per una distanza X, ottenuta dal tiro a percussione o quanto meno corretta dalle formole precedentemente indicate, corrisponde nella tavola di tiro ad una distanza $X - \Delta X$ nella quale:

$$\Delta X = c\, h \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} X, \qquad [15]$$

in cui:

$$\left.\begin{aligned} c &= 0{,}00008 \\ h &= 19300 \log_{10} \frac{p_0}{p} \end{aligned}\right\}, \qquad [16]$$

---

(1) *Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio* (ed. 24 gennaio 1902) n. 206, pag. 150.

(2) *Sul tiro a tempo.* — *Rivista*, anno 1890, vol. IV.

essendo p_0 la pressione supposta nelle tavole di tiro, ossia 750, e p la pressione atmosferica al momento del tiro.

Considerando le formole [14], [15] e [16], si ottiene:

$$\Delta X = 177\, C_2 (2{,}87 - \log_{10} p). \qquad [17]$$

Vediamo ora di quale entità sieno le correzioni in un caso pratico nel quale, per le variazioni di pressione e per la distanza, si prendano, come sopra si è fatto, termini estremi. Sia, per esempio, all'altitudine di 100 *m*, una batteria di cannoni da 149 G che debba eseguire un tiro a tempo, colla carica massima, contro un bersaglio, sul quale il tiro a percussione sia stato regolato a 7000 *m*. La pressione barometrica sia di 730 *mm*.

Si avrà $C_2 = 40$, $\log_{10} p = 2{,}86$ onde:

$$\Delta X = 71\, m$$

e quindi una correzione iniziale di graduazione di 4 divisioni in meno.

Come si può rilevare da questo risultato, la correzione in graduazione, anche per le variazioni assai forti prese per base del calcolo, è molto piccola e dell'ordine di grandezza delle correzioni che, in base all'osservazione del tiro, debbonsi praticare per le differenze di funzionamento delle spolette dipendentemente dalla loro età di fabbricazione.

Se ripetessimo il calcolo supponendo la batteria ad una grande altitudine e la pressione barometrica alquanto diversa da quella che, per effetto dell'altitudine stessa, dovrebbe essere, si vedrebbe che la correzione suppletiva a quella calcolabile colla formola [13] sarebbe trascurabile.

Concludendo, a nostro parere, nei tiri di cui trattiamo (corretto, se del caso, inizialmente il dato riflettente l'elevazione della bocca da fuoco) non è consigliabile considerare una correzione preventiva della graduazione scelta nella tavola di tiro in corrispondenza alla distanza corretta del bersaglio. Le altezze di scoppio regolari saranno ottenute con correzioni fondate sulla osservazione diretta. Ciò non sarà di danno sensibile, poichè di solito, nei limiti nei quali

in pratica dette altezze possono variare rispetto alle tabulari, la efficacia del tiro, se questo è regolato in gittata, non ne risentirà che poco.

Oltre alle correzioni iniziali dell'angolo di elevazione dipendenti da variazioni delle condizioni di pressione barometrica e temperatura, possono occorrere correzioni quando vi è commozione dell'atmosfera ed il vento ha una sensibile velocità.

La nostra *Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio* non contiene, alcuna norma, nè alcun dato per correggere inizialmente le deviazioni dovute al vento. Per la qual cosa si è ridotti a stabilirle a caso, inizialmente, oppure a correggere poi, per i colpi successivi, in base alle deviazioni osservate.

Se questo modo di procedere nel caso di tiro contro bersaglio visibile non ha che l'inconveniente di far perdere del tempo e qualche colpo, esso, a nostro modo di vedere, dovrebbe essere migliorato nel caso di tiro contro bersagli coperti, pel quale è necessario eliminare fin da principio tutte le cause d'errore che si è in grado di correggere con cognizione di causa.

Per il calcolo delle deviazioni prodotte dal vento, che, nel caso più generale di vento obliquo rispetto al piano di tiro, — sono in gittata e laterali — ricorriamo alle formole dei trattati di balistica (1). La formola per il calcolo della deviazione laterale Z (in metri) è:

$$Z = W'\left(T - \frac{X}{V\cos\varphi}\right) \qquad [18]$$

in cui W' è la componente della velocità del vento nel senso normale al piano di tiro, T la durata della gittata X (corretta secondo quanto precedentemente venne detto, ottenuta colla velocità iniziale V e l'angolo di proiezione φ).

(1) SIACCI. — *Balistica*, 1888, pag. 104.

La deviazione in gittata ΔX, dovuta al vento, si ottiene dalla formola:

$$\Delta X = W'' T + \Delta X_\varphi + \Delta X_V, \qquad [19]$$

in cui W'' è la componente del vento nel senso del tiro, ΔX_φ e ΔX_V sono le variazioni di gittata che si ottengono, rispettivamente per una variazione:

$$\Delta \varphi = \frac{W'' \operatorname{sen} \varphi}{V} \qquad [20]$$

dell'angolo di proiezione e per una variazione della velocità iniziale

$$\Delta V = - W'' \cos \varphi . \qquad [21]$$

Dalla balistica (1) si ottiene, per altra parte, in generale,

$$\Delta X_\varphi = 2 f_\varphi \cdot \frac{\Delta \varphi}{\operatorname{tg} 2 \varphi} \qquad [22]$$

e

$$\Delta X_V = f_V \frac{\Delta V}{V} \qquad [23]$$

in cui f_φ e f_V sono due fattori di tiro, di cui $f_\varphi = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega}$ essendo ω l'angolo di caduta per la traiettoria corrispondente ai dati X, V e φ, e f_V, che ha una espressione analitica piuttosto complicata che omettiamo, è dato in valore numerico da apposite tabelle aventi per argomenti V e $\frac{X}{C'}$, C' essendo il coefficiente balistico ridotto.

Dall' insieme delle formole dalla [19] alla [23] risulta

$$\Delta X = W'' T - W'' \left(f_V \frac{X \cos \varphi}{V} - 2 X \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \cdot \frac{\operatorname{sen} \varphi}{V \operatorname{tg} 2 \varphi} \right),$$

oppure anche:

$$\Delta X = W'' \left[T - \frac{X \cos \varphi}{V} \left(f_V - 2 \frac{\operatorname{tg}^2 \varphi}{\operatorname{tg} \omega \operatorname{tg} 2 \varphi} \right) \right]. \qquad [24]$$

(1) PARODI. — *Sinossi di balistica*, 1893-94, pag. 172 e 175.

Nel caso di tiro arcato, tale che la velocità iniziale non sia molto superiore a 240 *m*. la resistenza dell'aria può ritenersi sempre quadratica, e poichè per questa si ha (1)

$$f_V = 2 \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega}, \qquad [25]$$

si semplifica alquanto la espressione [24], che diventa:

$$\Delta X = W'' \left(T - \frac{X}{V \cos \varphi} \cdot \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \right). \qquad [26]$$

Rammentando che, nelle tavole di tiro, per lo shrapnel è già calcolato per ogni distanza il coefficiente C_s, che è dato dalla formola [14], la deviazione longitudinale in questo caso può calcolarsi colla formola:

$$\Delta X = W'' \left(T - \frac{115 \, C_s}{V \cos \varphi} \right). \qquad [27]$$

Analogamente si potrebbe trasformare la formola [24], per renderne più semplice l'uso, allorchè si tratta di tiro a shrapnel, e si ha disponibile la tavola di tiro per tale proietto. Si otterrebbe allora:

$$\Delta X = W'' \left[T - \frac{\cos \varphi}{V} \left(f_V X - 230 \, C_s \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} 2 \varphi} \right) \right]. \qquad [28]$$

* * *

Esposte le formole mediante le quali si possono calcolare le deviazioni dovute al vento, sarà bene renderci conto, mediante qualche esempio numerico, della entità di queste, per riconoscere se esse siano trascurabili, oppure se valga la pena di praticare una correzione iniziale.

Cominciamo ad osservare, dal paragone tra la formola [18] della deviazione laterale col valore dato dalla [26] per la deviazione longitudinale in un tiro arcato, che a parità di valore della componente della velocità del vento, è minore la

(1) PARODI. — *Sinossi citate*, pag. 167.

deviazione laterale di quella longitudinale. Però si nota che queste sono dello stesso ordine di grandezza e che, una deviazione laterale di una certa grandezza può considerarsi inammissibile in pratica, benchè essa sia minore della deviazione longitudinale dovuta allo stesso vento. Quindi sarà bene di applicare le formole [18] e [26] ad alcuni casi pratici di tiro curvo, per renderci conto della entità assoluta e relativa delle due deviazioni.

Consideriamo il tiro a shrapnel coll'obice da 210 (R. P.) (1) colle cariche di 2,800 *kg* e 3,800. Rispettivamente, per ciascuna di queste è $V = 184\,m$ e $V = 226\,m$.

Calcoliamo per la prima, per un vento di velocità e direzione tale da essere $W' = W'' = 5\,m$, le due deviazioni a 1000, 2000, 3000 *m;* per la seconda, nelle stesse condizioni di vento, quelle a 1000, 2000, 3000 e 4000 *m*.

I risultati sono inscritti nella seguente tabella:

DISTANZA	DEVIAZIONE			
	LATERALE		LONGITUDINALE	
	carica 2,8 *kg*	carica 3,8 *kg*	carica 2,8 *kg*	carica 3,8 *kg*
m	*m*	*m*	*m*	*m*
1000	0,5	1,0	2,5	2 5
2000	3,5	2,0	8,5	5,5
3000	10,0	5,0	18,0	10,5
4000	—	11,0	—	25,0

Da questa risulta che le deviazioni in gittata sono trascurabili, non così quelle laterali, specialmente alle maggiori distanze.

Consideriamo ora il caso di tiri di lancio e, in particolare, il tiro a granata con carica massima dei cannoni da 149 *G* e 120 *G* con vento della velocità e direzione considerate nell'esempio precedente. Calcoliamo le due deviazioni per le

(1) *Tavole di tiro.* Edizione ufficiale, 1901.

gittate variabili di 1000 *m* a partire da 1000 e fino ad 8000 *m*. I risultati ottenuti colle formole [18] e [24] sono contenuti nella seguente tabella:

DISTANZA	CANNONE DA 149 *G*		CANNONE DA 120 *G*	
	DEVIAZIONE		DEVIAZIONE	
	laterale	longitudinale	laterale	longitudinale
m	*m*	*m*	*m*	*m*
1000	1,0	2,0	1,5	4,0
2000	5,5	11,1	6,5	17,0
3000	11,5	26,5	14,0	36,0
4000	21,5	45,5	24,0	58,5
5000	31,5	66,5	36,0	84,5
6000	41,5	90,5	51,5	113,0
7000	56,5	116,0	73,0	147,0
8000	76,0	148,5	100,0 (1)	183,5 (1)

Dai risultati qui esposti si vede come per un vento che abbia le componenti di 5 *m*, quindi già notevole, la deviazione longitudinale, circa doppia di quella laterale, sia in pratica trascurabile per le piccole e medie distanze. Di questa sarà, forse, da tenere conto nel caso eccezionale di venti di velocità superiore ai 5 *m* e diretti nel senso del piano di tiro e per le maggiori distanze.

Non trascurabile risulta invece la deviazione laterale anche per distanze non molto grandi. Di qui la necessità di correzioni iniziali da farsi in base alla velocità e direzione del vento.

Certamente all'atto del tiro pratico tutti i calcoli, da noi fatti, non possono ritenersi effettuabili; epperò sarebbe bene che le tavole di tiro contenessero altre due colonne nelle quali fossero segnate le correzioni da farsi alle varie distanze

(1) Questi valori corrispondono a 7700 *m*, massima distanza inscritta nella Tavola di tiro.

per un vento di determinata velocità, per esempio di 10 *m* (1). Per le deviazioni laterali, forse, sarebbe sufficente inscrivere la correzione per un gruppo di distanze; per quelle longitudinali basterebbero, probabilmente, norme generiche soltanto.

Prima di cominciare il tiro allora, misurata con strumenti od apprezzata all'incirca la velocità del vento nelle due direzioni — piano di tiro e normale — per semplice moltiplicazione si otterrebbe dalla tavola di tiro la correzione da apportare ai dati iniziali.

Per la misura della velocità del vento si può ricorrere ad anemometri, strumenti speciali che potrebbero venir tenuti presso i capi-gruppo od i comandi di settore. Però può bastare, riteniamo, per la pratica, che la velocità del vento venga prossimamente stimata osservando gli effetti prodotti dal vento stesso. Alcuni dati pratici possono servire abbastanza bene a questo scopo.

Il *Manuel de tir de siège et place* francese del 1892 dà alcune brevi norme per giudicare sommariamente della entità della velocità del vento. Esse sono trascritte dal trattato di meteorologia del Mohn, e sono le seguenti:

« con un vento di velocità da 0 a 0,50 *m* le foglie degli alberi rimangono immobili;

« un vento da 0,50 *m* a 4 *m* è sensibile per le mani e per il viso, fa muovere una bandiera e le foglie degli alberi;

« da 4 a 7 *m* fa sventolare una bandiera e agita le foglie e i piccoli rami degli alberi;

« da 7 ad 11 *m* agita i grossi rami degli alberi;

« da 11 a 17 *m* agita i grossi rami ed i tronchi d'albero di piccolo diametro ».

A complemento di quanto precede il *Manuel* poi aggiunge che gli ufficiali d'artiglieria da fortezza ed anche i sottufficiali debbono venire frequentemente esercitati ad apprez-

(1) Così praticasi, per la sola deviazione laterale, nelle tavole di tiro dell'artiglieria da fortezza francese.

zare la velocità del vento, ricorrendo, sia ai dati sopra esposti, sia ad anemometri presi come mezzi di controllo.

Altre norme consimili a quelle or ora trascritte, ma un poco differenti, trovansi in un articolo del *Kriegstechnische Zeitschrift* (1).

Esse sarebbero:

« vento debole (smuove una banderuola): velocità fino a 3,5 *m*,

« vento medio (smuove le foglie degli alberi): velocità fino a 6 *m*,

« vento discreto (smuove i rami degli alberi): velocità fino a 10 *m*,

« vento forte (smuove grossi rami e tronchi di piccole dimensioni): velocità fino a 15 *m*,

« vento di temporale (muove grossi alberi): velocità fino a 25 *m*,

« vento di uragano (ha azioni distruttive): velocità fino a 40 *m*.

Riteniamo che gli ultimi due dati non sieno necessari, poichè non sarà possibile di eseguire il tiro con venti di tale velocità.

Osserviamo, poi, che in montagna, dove i venti sono frequenti e talora di velocità assai elevata, non sempre sarà possibile stimarne grossolanamente la velocità, per il fatto che sovente in simili terreni mancano alberi ed arbusti, rispetto ai quali applicare le norme ora dette. Epperò converrebbe presso i nostri sbarramenti avere appositi strumenti, per una misura abbastanza esatta della velocità del vento.

Stimata o misurata questa velocità, chi deve calcolare le correzioni del tiro apprezzerà all'incirca, secondo la direzione del vento, l'entità delle componenti secondo il piano di tiro ed in senso ad esso normale.

---

(1) 1905, 2° fascicolo. — *Ueber Planschiessen*, del maggiore DENECKE.

***

Come più sopra venne indicato, anche il diverso modo di funzionare delle polveri è causa di variazioni di gittata, per le quali si possono esigere nel caso di tiro contro bersagli coperti delle correzioni iniziali.

Alcuni anni fa si ebbe a rilevare da esperimenti (non ci è noto con quali conclusioni pratiche), che le polveri nere aventi una vecchia data di fabbricazione esplicavano nel tiro, per rispetto a polveri di più recente allestimento, delle elevazioni non trascurabili di pressione, con conseguenti aumenti di velocità iniziale.

Non ci occuperemo che delle variazioni di questa.

Da alcune notizie che possediamo, risulterebbe che le deviazioni di velocità, rispetto a quella tabulare, talora giungerebbero fino a 20 *m*. Ora è conosciuto che, se un simile aumento di velocità ha, di massima anche alle maggiori distanze, una influenza forse trascurabile nei tiri di lancio fatti con forti velocità iniziali, è causa, invece, di notevoli variazioni di gittata nel caso di tiri curvi od arcati, fatti con piccole velocità, in quei tiri, cioè, ai quali con maggior frequenza si dovrà ricorrere per battere i bersagli bene coperti da ostacoli o da accidentalità di terreno. Infatti dalla balistica si ha che la variazione ΔX della gittata X, dovuta ad una variazione ΔV della velocità iniziale V, è calcolabile per mezzo della formola [23]

$$\frac{\Delta X}{X} = f_V \frac{\Delta V}{V}.$$

Riteniamo, per fissare le idee, che sia $\Delta V = +20\ m$ la massima deviazione nel valore pratico della velocità iniziale, e calcoliamo la variazione di gittata: 1° per il cannone da 149 nel tiro di lancio a granata, per il quale è $V = 520$ e per la massima gittata inscritta nelle tavole: $X = 9000\ m$; 2° per l'obice da 149 nel tiro a granata colle cariche di 1,600 *kg*

e 1,000 kg, alle quali corrispondono, rispettivamente $V = 260\ m$ e $V = 191\ m$ e per le massime gittate ottenute con queste due cariche che sono, pure rispettivamente, $X = 5000\ m$ e $X = 3300$.

Dedotti dalle tabelle della balistica i valori di f_V, si ottiene:

per il cannone da 149, $\Delta X = + 198\ m$;
per l'obice da 149, $\Delta X = 530\ m$ e $\Delta X = 600\ m$, rispettivamente per le due cariche e gittate considerate.

Abbiamo scelto, è vero, come già prima, dei termini estremi per le gittate. Però, dall'esame della tabella che dà i valori di f_V, si rileva subito che, mentre questi diminuiscono lentamente col diminuire della velocità, crescono invece piuttosto rapidamente col diminuire della gittata, per la qual cosa, a parità di $\frac{\Delta V}{V}$, ossia di variazione relativa della velocità iniziale V stessa, la variazione relativa $\frac{\Delta X}{X}$ della gittata, tende a crescere. Quindi, benchè numericamente la deviazione longitudinale in senso assoluto riesca meno considerevole per le minori gittate, in senso relativo sarà maggiore, e quindi minore la precisione di tiro appunto alle gittate più brevi che devono effettivamente dare un tiro più preciso. Infatti, se per l'obice da 149, per la velocità di 260 m calcoliamo, per $\Delta V = + 20\ m$, le variazioni ΔX per le gittate più brevi di quella già considerata, di 4000 m, 3000 m e 2000 m, otteniamo per

$$4000\ m : \frac{\Delta X}{X} = 0{,}11 \qquad \text{e} \qquad \Delta X = 440\ m$$

$$3000\ m : \frac{\Delta X}{X} = 0{,}12 \qquad \text{e} \qquad \Delta X = 360\ m$$

$$2000\ m : \frac{\Delta X}{X} = 0{,}13 \qquad \text{e} \qquad \Delta X = 260\ m.$$

* * *

Dagli esempi esposti ci par lecito conchiudere che, specialmente nel caso di tiri con piccole velocità, si hanno per una certa variazione di velocità, nei limiti da noi tenuti che non sono lontani dal vero, delle variazioni notevoli in gittata che conviene correggere fin da principio.

A questo riguardo però riteniamo che sia assai difficile e comunque poco pratico il determinare una relazione fra l'età, diremo così, di una polvere e la velocità iniziale effettiva corrispondente. Poichè, in un tiro di vera guerra, parecchie casse di polvere di diversa epoca di fabbricazione dovranno essere successivamente impiegate nella stessa giornata. Ci parrebbe miglior sistema e più pratico, forse, quello di assegnare alle batterie delle casse contenenti una miscela di polveri, s'intende della stessa specie, ma di anni diversi di fabbricazione, in modo da ottenere praticamente un tipo ad effetti costanti, per quanto riguarda le velocità iniziali.

Sarebbe opportuno che alcune esperienze mirassero a ricercare se l'inconveniente da noi accennato effettivamente sussista e, nel caso, a stabilire una simile miscela. Converrebbe poi che, a misura che si procederà all'adozione di polveri infumi, si separassero, anno per anno, determinate partite, sulle quali con sicurezza portare la pratica investigazione per rilevare se, o meno, anche tale specie di agenti balistici sia soggetta a variazioni per vetustà.

In conclusione, eliminato nel modo ora espresso od in modo analogo, l'errore proveniente dal funzionamento delle polveri, e tenuto presente che non è, di norma, necessario di fare correzioni alle graduazioni delle spolette dipendentemente dalle variazioni atmosferiche, rimarrebbero le correzioni all'elevazione in conseguenza di queste variazioni, allorchè assumono valori notevoli, e le correzioni all'elevazione ed alla direzione per effetto del vento.

Come si è potuto rilevare, i mezzi suggeriti per il loro calcolo non sono così complicati da non potersi compiere in batteria, insieme con quello dei soliti dati di tiro e delle correzioni già prescritte ora dalla nostra *Istruzione.* Le correzioni di cui trattiamo, per altro, a nostro parere, tendono ad abbreviare il periodo di aggiustamento del tiro e sono consigliabili quindi in tutti quei casi in cui, come per i tiri di cui trattiamo, vi ha difficoltà di osservazione o tempo ristretto per compierla.

È vero che talora si presentano nel modo di tirare delle bocche da fuoco, dipendentemente da alcuni difetti di costruzione o dal loro stato di conservazione, variazioni nelle gittate che sono dello stesso ordine di grandezza di taluna delle variazioni dovute alle cause dianzi menzionate. Però osserviamo che le artiglierie degli sbarramenti e dei parchi d'assedio sono per lo più in ottime condizioni di conservazione, tali quindi, come lo dimostra l'esperienza dei pochi tiri che con esse si effettuano, da non portare differenze molto sensibili fra loro e, in condizioni normali, divergenze notevoli per rispetto ai dati delle tavole di tiro. In conseguenza di ciò ci pare giustificato che delle correzioni più sopra esposte, quando siano di una certa entità, abbiasi a tenere sempre conto nei tiri contro bersagli coperti. Non solo, ma — essendo di grande interesse, per qualsiasi batteria di fronte a qualsiasi bersaglio, di regolare il fuoco su questo al più presto — riterremmo pure vantaggioso che di quelle variazioni si facesse uso in ogni caso di tiro pratico, sempre quando si avessero gli strumenti per apprezzare le condizioni da cui esse dipendono.

Comunque poi, l'applicarle o no sarebbe sempre lasciato al criterio del comandante di batteria, e sarebbe perciò sufficiente che la *Istruzione* tracciasse al riguardo qualche breve norma e le tavole di tiro contenessero i dati occorrenti per un facile e rapido calcolo in batteria.

Ciò premesso veniamo a considerare i due ultimi casi dei tre specificati in principio del presente studio.

* * *

Di essi, il secondo considera, in definitiva, un bersaglio comunque coperto, di posizione esattamente nota e sul quale, sia per condizioni di terreno, sia per condizioni di lotta, debbasi direttamente regolare il tiro.

In quale modo e con quale procedimento questo verrà regolato?

Ci è necessario qui di fare distinzione, secondo i bersagli che si hanno da battere. Abbiamo in principio enumerato quali obiettivi nella guerra d'assedio si possano presentare all'azione delle batterie, e li abbiamo già classificati in due categorie diverse a seconda del procedimento che sarà necessario seguire per colpirli; e così abbiamo compreso nella prima: le opere permanenti, le batterie d'assedio, le opere campali di terra, i raggruppamenti importanti di materiali, i magazzini di munizioni e, in generale bersagli non suscettibili di muoversi e che devesi cercare di distruggere colla granata; nella seconda le riunioni notevoli di truppe o di riserve, gli accampamenti o bivacchi di qualche entità e, in generale, obiettivi animati e suscettibili di mettersi abbastanza prontamente in movimento.

Talora potrà bastare che le opere e le batterie sieno battute collo shrapnel per metterne fuori di combattimento il presidio; in questo caso allora gli obiettivi ultimi accennati, per quanto concerne il procedimento di tiro, rientrano nella seconda categoria.

L'azione del tiro a granata contro bersagli coperti può essere ottenuta battendo una zona in cui questi sieno certamente contenuti, oppure regolando senz'altro il tiro contro il bersaglio prescelto, ricorrendo al pallone o, quando si può, a mezzi speciali, cui brevemente fra poco accenneremo. Cominciamo dal primo sistema, il quale presuppone che nessun

mezzo di osservazione sia disponibile per regolare il tiro in base alle deviazioni osservate, e che le condizioni tattiche impongano che si eseguisca il tiro a costo anche di un grandissimo dispendio di munizioni.

Per eseguire, in queste condizioni, il tiro, non vi è altro mezzo che stabilire la profondità e larghezza massima della zona, tirando nella quale il bersaglio deve necessariamente venire colpito, e quindi distribuire il fuoco nella zona stessa.

Le dimensioni di questa non possono stabilirsi altrimenti che in base alla conoscenza delle deviazioni massime effettive in gittata e laterali del tiro fatto coi dati ricavati dalla carta e, se del caso, preventivamente corretti nel modo già indicato. Ora queste non possono conoscersi con qualche approssimazione che come medie dei risultati di molte esperienze fatte in condizioni svariate. Epperò esprimiamo qui il voto che nelle ordinarie scuole di tiro si porti l'attenzione su questa questione e si ricavino numerosi dati sperimentali in materia, dai quali trarre qualche utile deduzione.

È nostra opinione — e in ciò ci conferma la pratica del tiro preparato nelle nostre fortezze — che, se il bersaglio è esattamente conosciuto di posizione e la batteria o il comando di gruppo corrispondente possiede una carta od uno schema abbastanza preciso, sono per lo più piccoli gli errori che si possono commettere nel calcolare la elevazione e nel dare la direzione ai pezzi. Se poi vengono praticate tutte le correzioni iniziali ai dati di tiro, delle quali è stato dianzi diffusamente parlato, le deviazioni del tiro in gittata e laterali non possono, secondo noi, essere grandi e superiori ad un limitato numero di striscie.

Note le massime deviazioni suddette, non resterebbe, allora, che battere una zona rettangolare avente il centro nel punto che rappresenta l'obiettivo sulla carta ed i lati pari al doppio delle deviazioni stesse.

Per distribuire il tiro sulla zona così segnata poi, sarebbe da seguirsi la norma già trascritta del n. 262 della nostra *Istruzione*. Però osserviamo che, per avere effetti colla granata, occorre che i colpi sieno ben concentrati sul bersa-

glio e che perciò converrà che le porzioni in gittata (e larghezza) che dovranno successivamente venire battute con un dato di tiro, corrispondano alla parte migliore della rosa dei tiri relativa a questo dato. Epperò sarà opportuno che le dimensioni delle porzioni della zona, da battersi successivamente, non eccedano le due striscie.

In conclusione questo genere di tiro, per il grave dispendio di munizioni che trae seco — se non deve a priori venire escluso quando occorra soddisfare ad imperiose esigenze tattiche — sarà da applicarsi con molta parsimonia.

Per altro lato si può osservare che, se si sono avuti i mezzi per segnare esattamente la posizione del bersaglio sulla carta, molto difficilmente mancheranno quelli per osservare il tiro e correggere, occorrendo, i dati iniziali; e quindi un tiro del genere di quello da noi ora spiegato, presumibilmente sarà solo in condizioni eccezionali da eseguirsi.

***

Nella maggior parte dei casi quindi dovremo supporre che esistano i mezzi per osservare, sia pure fugacemente, i risultati del tiro.

Non si può ammettere che un aerostato, avanti a batterie nemiche, possa rimanere sollevato a lungo, e così permettere che il tiro venga regolato per tentativi su indicazioni successive dell'osservatore posto sull'aerostato stesso.

Allora il procedimento da tenersi potrebbe essere quello di calcolare i dati di tiro per il bersaglio segnato sulla carta esattamente (s' intende che se il bersaglio stesso ha una certa estensione occorrerà eseguire il tiro con varî dati di distanze e di direzione) e quindi cominciare il tiro lento fintantochè, a momento convenuto, o il pallone, o una speciale pattuglia, sieno pronti per l'osservazione di colpi o salve di controllo.

Il controllo, secondo noi, potrebbe farsi sparando colla intera batteria una salva coi dati iniziali di tiro corretti, allorchè l'osservatore dal pallone segnala che è pronto per la osservazione. Questi allora comunica se il tiro è diretto ed a

cavallo del bersaglio, oppure se, rispetto a quest'ultimo, il centro dei tiri ha sofferto deviazioni e di quale entità, apprezzando queste: sia paragonandole a note dimensioni di oggetti o di distanze fra oggetti posti in vicinanza del bersaglio (1), oppure servendosi di uno strumento simile a quello che il capitano d'artiglieria Corte ha proposto per rilevare i punti di caduta dei proietti nei tiri da costa (2).

Oppure ancora si potrà, in mancanza di distanze di riferimento, fornire all'osservatore una distanza di base fra due salve successive, per esempio di mezza batteria, fatte partire a pochissimo intervallo di tempo l'una dopo l'altra, una coi dati del tiro e l'altra coi dati variati di un certo numero di striscie rispetto ai precedenti. L'osservatore sarà in grado di apprezzare la distanza fra i centri delle due salve e, nello stesso tempo, quale multiplo o frazione di tale distanza è la deviazione in gittata della salva corrispondente ai dati di tiro relativi al bersaglio. In sostanza qualcosa di analogo a quanto consigliano i numeri 87 e seguenti della Istruzione sul tiro dell'artiglieria da fortezza francese (3) circa il controllo del tiro progressivo contro bersaglio coperto, controllo del quale tratteremo più diffusamente tra breve.

È da ammettersi, dopo questa osservazione, che il pallone non possa più a lungo sostare per un nuovo controllo del tiro; epperò di regola questo dovrà continuare coi dati calcolati, ma corretti in base al controllo operato nel modo sopra indicato. Altra correzione potrà venir poi praticata in conseguenza di un altro controllo da farsi, allorchè se ne presenti ancora l'opportunità.

---

(1) Le dimensioni prese per unità di stima a vista debbono, oltre che in vicinanza del bersaglio, venire scelte all'incirca disposte secondo la direttrice dei tiri, ossia, circa alla stessa distanza e nella stessa direzione delle deviazioni da stimarsi. Poichè, per una esatta stima di queste, è indispensabile che le deviazioni stesse e quelle dimensioni sieno vedute dal pallone a un dipresso sotto lo stesso angolo visuale.

(2) Vedasi *Rivista* 1905, volume IV, pag. 80. — Di un piccolo istrumento per rilevare dal rimorchiatore i colpi in gittata nei tiri da costa.

(3) *Règlement de manœuvre de l'Artillerie à pied. — Artillerie de siége et place. — Instruction sur le tir.* — 1904.

Per compiere il controllo è consigliabile l'accordo perfetto tra l'osservatore del pallone ed il comandante di batteria, perchè questi tenga le salve pronte a partire prima che il pallone si alzi e le faccia sparare non appena l'osservatore gli segnala che ha avvistato il bersaglio ed è in grado di compiere l'osservazione.

Abbiamo poco sopra accennato che anche una speciale pattuglia dovrebbe, in mancanza o forse anche in sussidio dell'aerostato, cercare di operare il controllo del tiro. Tale procedimento, se il terreno non offre a questa pattuglia punti particolarmente favorevoli di osservazione, è ancora più problematico di quello del pallone e, per lo meno, assai più lento, poichè è indispensabile in tal caso che la pattuglia si avvicini con mille rischi e difficoltà fin presso il bersaglio.

In condizioni singolarmente migliori si presentano le cose in montagna, dove si hanno sempre osservatorî, specialmente dalla parte della difesa che ha avuto campo di sceglierli ed organizzarli fin dal tempo di pace. Pertanto la osservazione avrà carattere permanente e quindi, di massima, l'aggiustamento del tiro contro bersagli coperti non rientra nella questione qui presa a trattare.

Potrà darsi soltanto che, perduti taluni osservatorî, non si possa in ogni caso compiere l'osservazione su tutti i punti che al coperto il nemico può occupare colle sue batterie o colle sue truppe. Ed allora il modo di procedere non differisce da quello che ora abbiamo, in generale, trattato.

Per quest'ultima considerazione anche, accenniamo alla convenienza che a portata degli sbarramenti sianvi i parchi aerostatici per la eventuale sostituzione degli osservatorî caduti. E questa è pure una ragione che consiglierebbe a mantenere le parti più avanzate dei parchi d'assedio a breve portata dagli sbarramenti stessi.

Veniamo quindi a trattare della seconda categoria di bersagli, ossia da una parte riunioni importanti di truppe, accampamenti o bivacchi di riparti notevoli, e dall'altra presidi di opere o serventi di batterie.

Rammentiamo che di questi bersagli s'intende segnata con esattezza la posizione sulla carta.

Il presidio di opere od i serventi di batterie rappresentano un obiettivo che non può cambiare posizione; poichè il personale di cui trattasi, per continuare la propria azione, deve collocarsi sempre nella stessa posizione, o sui parapetti delle opere o presso i pezzi delle batterie.

Contro tale obiettivo quindi il tiro a shrapnel potrà venir regolato a un dipresso come il tiro a granata, poichè si tratta prima di far passare la traiettoria media per il bersaglio e poi di sollevare gli scoppi fino a giusta altezza rispetto al bersaglio (1). Salvo quindi poche differenze inutili a dirsi, si può qui ripetere quanto finora venne esposto relativamente al tiro a granata.

Soltanto vogliamo qui far cenno di un sistema speciale di regolare il tiro che forse potrebbe trovare applicazione col tiro a shrapnel, allorchè circostanze speciali lo permettano e si abbiano già avuti, naturalmente, dati abbastanza precisi sulla posizione del bersaglio.

Abbiamo fatto notare più sopra, senza per altro allora dirne le ragioni, la importanza che, sulla carta o sullo schema quadrettato del terreno, siano segnati con molta precisione alcuni capisaldi o punti particolari, per farne centro di speciali osservazioni. Soggiungiamo qui che sarà sempre meglio che questi coincidano con punti trigonometrici, i quali sulla carta sono, o sullo schema possono venire, con particolare

---

(1) Riteniamo che convenga in questo caso, in cui non è necessario che il tiro di efficacia cominci con molta prontezza, che il tiro stesso venga concentrato sul bersaglio, regolandolo con cura anzichè distribuendolo su una zona per quanto ristretta.

Così facendo si risparmiano munizioni e, accrescendo a tiro aggiustato gli effetti nell'unità di tempo, si raggiunge più rapidamente lo scopo.

Per altro riguardo è consigliabile, poi, che il tiro d'efficacia sia condotto sistematicamente per pezzo o per sezioni da un'ala, ad intervalli irregolari. In questo modo più facilmente si sventa il giuoco del nemico di aspettare nei ricoveri la salva di batteria o i colpi sparati ad intervalli di tempo uniformi.

cura e precisione segnati. Meglio anche sarà che essi punti sieno atti ad una estesa osservazione; però ciò non è indispensabile per lo scopo per il quale li vorremmo prescelti.

Ci affrettiamo però a premettere che, coerenti alla definizione data dei bersagli coperti, non vogliamo intendere naturalmente che dai punti detti, tali bersagli debbano vedersi.

Ciò posto, se il bersaglio coperto è, come per ipotesi, segnato con precisione sulla carta, nello stesso modo che con operazioni goniometriche su questa e sul terreno è possibile stabilire la direzione dei pezzi della batteria, si potrà agevolmente da due dei punti su indicati, per mezzo di goniometri, tracciare la direzione delle linee di osservazione sul bersaglio da battere, benchè non veduto (1).

Ora è in nostro potere di provocare gli scoppi degli shrapnel ad una altezza sulla linea di sito del bersaglio che sia appena sufficiente, perchè gli scoppi stessi possano essere veduti dagli osservatori ove sono in stazione i goniometri; in altri termini è agevole fare avvenire gli scoppi tutti all'incirca sopra una determinata visuale dalla batteria diretta al bersaglio e di poco sollevata sul terreno naturale. Gli osservatori presso i goniometri potrebbero allora senza difficoltà segnalare alla batteria la posizione degli scoppi colle ordinarie indicazioni prescritte dalla nostra Istruzione sul tiro. Variando opportunamente con correzioni parallele i dati di elevazione e di graduazione, sempre mantenendo gli scoppi sulla visuale su indicata, si potrebbe fare su questa linea forcella e aggiustamento, e venire sul dato di elevazione e graduazione per il quale un certo numero di scoppi ottenuti permettano di ritenere che il loro centro è in O (fig. 1ª) sulla verticale del bersaglio B.

Diminuendo l'angolo di elevazione corrispondente al centro O degli scoppi, dell'angolo $\Delta \varphi$, e la graduazione della spoletta opportunamente — se le direzioni delle linee di os-

---

(1) È inutile avvertire che l'osservatorio laterale può essere unico se da un osservatorio di batteria si traccia la direzione del bersaglio per mezzo di un goniometro.

servazione furono segnate con esattezza sufficiente, si dovrà avere il tiro a shrapnel regolato sul bersaglio.

È noto che, se il bersaglio è, come supponiamo, bene individuato sulla carta, le direzioni su questo da qualsiasi punto pure bene segnato su essa, possono stabilirsi in pratica con esattezza notevole. Se si ha l'avvertenza di collocare gli osservatori molto distanti tra loro — in modo che le linee d'osservazione si incontrino sotto angoli non troppo acuti, e quindi piccoli errori angolari nella direzione di esse non possano produrre forti errori specialmente in distanza — crediamo che il sistema possa, in determinate circostanze, parere utile. Pertanto lo esponiamo per quello che può valere, per il caso che esso si voglia fare oggetto di qualche esperimento.

***

Allorchè debbansi battere raggruppamenti importanti di truppe, o bivacchi od accampamenti, sarà prima condizione per ottenere effetti, quella di colpirli con molti proietti di sorpresa, al più presto possibile, appena segnalati. In questo caso quindi non parrebbe pratico l'eseguire dei tiri di prova, poichè questi indurrebbero l'obiettivo a sfuggire prontamente ai colpi di efficacia.

A questo scopo occorrerebbe, secondo noi, avere pronte delle batterie speciali capaci di notevole rapidità di tiro, destinate di massima ad operare contro truppe e munite di congegni di direzione che permettano un rapido e sicuro concentramento del fuoco sugli obiettivi che, per solito, dal pallone vengono segnalati. Sarà poi conveniente, potendosi, che l'azione loro sia concentrata, allo scopo di avere con poche salve effetti rilevanti prima che il bersaglio si sposti.

Sarà bene che presso tali batterie sieno, non solo tenuti pronti tutti gli elementi per il calcolo dei dati e delle correzioni del tiro, ma, in base allo studio preventivo e accurato del terreno ed alle notizie pervenute sul nemico, vengano pure preparati i dati definitivi di tiro per tutti i punti nei

quali razionalmente tali bersagli saranno da aspettarsi. Molto probabilmente questi preparativi contribuiranno ad abbreviare di molto l'intervallo di tempo tra la segnalazione dell'obbiettivo e l'apertura del tiro di efficacia.

Ammesso il principio che si debba in questo caso omettere di regolare comunque il tiro, sia pure con un'ampia forcella come già dicemmo per il tiro a granata, converrà distribuire il tiro a tempo in una zona rettangolare che assicuri dai massimi errori pratici che l'esperienza dimostra possibili nel tiro contro bersagli, per i quali la direzione ed il calcolo degli altri dati di tiro vengono desunti dalle misurazioni sulla carta.

Secondo la lunghezza e profondità di una tale zona e i dati di efficacia dello shrapnel che si impiega, si dovranno stabilire convenientemente i dati di tiro.

Mentre le dimensioni della zona ora accennata non possono venire definite che dalla esperienza, i dati di efficacia dello shrapnel possono ricavarsi dalle tavole di tiro.

Per una determinata altezza di scoppio, la dispersione laterale ed in profondità delle pallette si può, entro certi limiti, ritenere variabile proporzionalmente all'altezza stessa.

In generale per gli shrapnel in servizio nella nostra artiglieria la dispersione laterale è di circa 20 *m* per il colpo isolato che scoppi ad altezza ed intervallo normale, ossia all'altezza segnata nelle tavole di tiro ed all'intervallo che si può calcolare dividendo questa per la tangente dell'angolo di caduta corrispondente alla distanza che si considera.

La dispersione nel senso del tiro può essere calcolata in base ai dati inscritti, nelle avvertenze delle tavole stesse, al capitolo *Efficacia dello shrapnel*, dati che considerano, per certi angoli di caduta e per un'altezza di scoppio di 10 *m*, la distanza orizzontale dal punto di scoppio dell'inizio e della fine della zona coperta dalle pallette.

Questi dati però valgono per un colpo isolato, mentre in pratica in un tiro continuato, fatto con tutti i pezzi di una batteria, i punti di scoppio si distribuiscono in una zona di una certa ampiezza, che almeno grossolanamente può nelle sue dimensioni venir stabilita.

Se il punto C della figura 2ª rappresenta sul terreno orizzontale il centro dei tiri dello shrapnel impiegato a percussione, è noto che tutti i punti di caduta di esso, per uno stesso dato di tiro, sono in profondità compresi in un tratto $A_1 A_2$, pari al quadruplo della profondità F della striscia del 50 % dei colpi, avente il suo punto medio in C. Per i punti ora detti conduciamo rette parallele inclinate dell'angolo di caduta ω sul terreno; avremo segnate prossimamente le traiettorie media ed estreme del fascio dei colpi a percussione. Sulla traiettoria media il punto S, scelto ad altezza normale di scoppio h, rappresenterà il centro degli scoppi dello shrapnel impiegato a tempo.

Poichè il 50 % degli scoppi dello shrapnel avviene in una striscia di determinata altezza f, segnata sulle tavole di tiro, tutti gli scoppi saranno contenuti fra due orizzontali $H_1 H_1$ e $H_2 H_2$ equidistanti da S e distanti fra loro del quadruplo della striscia f ora detta.

Tutti gli scoppi dello shrapnel, quindi, avverranno certo nel parallelogramma $a\,b\,c\,d$ e se γ è la semiapertura del cono delle pallette alla distanza e per il tiro che si considera, sarà $B_1 B_2$ la profondità della zona teoricamente battuta dal tiro continuato fatto con gli stessi dati.

Secondo le notazioni poc'anzi segnate, la espressione che dà la profondità della zona stessa è:

$$B_1 B_2 = 4\,F + 2\,(h + 2\,f)\,\frac{tg\gamma(1+tg^2\,\omega)}{tg^2\,\omega - tg^2\,\gamma}. \qquad [29]$$

Analogamente si può fare per la dispersione laterale dei colpi e degli scoppi, per la quale, se E è la larghezza della striscia contenente il 50 % dei colpi a percussione, le proiezioni di tutti gli scoppi a tempo sono teoricamente comprese in un rettangolo orizzontale $m\;n\;p\;q$ (fig. 4ª) di lati $4\,E$ in senso normale al tiro e $\dfrac{4\,(F\;tg\,\omega + f)}{tg\,\omega}$ nel senso del tiro (valore del segmento che separa le proiezioni orizzontali dei punti a e c della fig. 2ª).

Siccome per ogni colpo che scoppi nei piani verticali che hanno per traccia $m\,q$ ed $n\,p$, le pallette coprono teoricamente due zone 1 e 2 larghe 10 m se l'altezza di scoppio è normale o 10 c, in generale, se l'altezza effettiva è c volte la tabulare, la larghezza della zona battuta da ciascun pezzo della batteria può ritenersi pari a $4\,E + 20\,c$.

Tale espressione può anche valere per la larghezza della zona battuta da un' intera batteria, se nel puntamento in direzione dei pezzi, qualunque ne sia il numero, viene data la correzione di convergenza.

Se però questa correzione non viene praticata, talchè i pezzi vengano puntati parallelamente e se B è la dimensione della fronte dell' intera batteria, la larghezza teorica della zona di cui trattasi risulta $B + 4\,E + 20\,c$, a condizione che l' intervallo tra i pezzi non superi $4\,E + 20\,c$, o, in altri termini, che la fronte della batteria di n pezzi sia tenuta nei limiti seguenti:

$$B \leqq (n - 1)(4\,E + 20\,c). \qquad [30]$$

Praticamente però gli scoppi saranno molto raggruppati intorno al punto S, specialmente se il tiro sarà fatto con un limitato numero di colpi o con poche salve (e ciò sarà con certezza da attendersi per un bersaglio che, appena fatto segno ai nostri tiri, si sposterà); perciò effetti molto limitati e quindi praticamente nulli saranno da attribuirsi ai colpi che rispetto al centro teorico degli scoppi avranno le maggiori deviazioni.

Pertanto, per battere più efficacemente la zona di cui trattasi, sarà bene di non considerare i colpi che scoppiano con deviazioni maggiori di una striscia nel senso della profondità e dell'altezza, ossia quelli contenuti nel parallelogramma tratteggiato della figura 2ª. Allora, con maggior sicurezza, la dimensione $B_1\,B_2$ della zona battuta (vedasi formola [29]), verrà contenuta in limiti più modesti:

$$B_1\,B_2 = 2\,F + 2\,(h + f)\,\frac{\operatorname{tg}\gamma\,(1 + \operatorname{tg}^2\omega)}{\operatorname{tg}^2\omega - \operatorname{tg}^2\gamma}\,. \qquad [31]$$

Per altra parte, per quanto riguarda le dimensioni della zona battuta da una batteria nel senso normale al tiro, si può osservare anzitutto che se per B manteniamo il valore limite massimo dato dalla [30], la larghezza della zona se non vi è correzione di convergenza (1) diventa:

$$B + 4E + 20c = n(4E + 20c).$$

Inoltre, non sempre converrà di tenere le altezze di scoppio superiori alle normali; quindi non converrà di regola tenere la fronte della batteria superiore al limite massimo dato dalla [30] in cui sia posto $c = 1$. Per conseguenza, sarebbe prudente tenere, in ogni caso, praticamente per larghezza della zona battuta il valore $(4E + 20)\,n$ metri, tanto più che, se la palletta dello shrapnel deve avere ancora energia d'urto sufficiente, c non può superare di molto l'unità. Però occorre considerare anche il caso in cui l'intervallo fra i pezzi non possa tenersi prossimo ai 20 m, come risulterebbe dalla [30] per $c = 1$, ma alquanto minore. Perciò sarebbe meglio, se y rappresenta tale intervallo, di sostituire, nella parentesi della espressione ultima questo simbolo al 20 e tenere in ogni caso, e con maggior sicurezza, $(4E + y)\,n$ metri la larghezza della zona.

Si nota infine che il valore $4E$ è, in generale, piccolo rispetto ad y e può trascurarsi, sia per semplicità di notazioni, sia per maggior garanzia di efficacia.

In conclusione si può con sicurezza ritenere che l'area Z della zona battuta da una batteria di n pezzi, senza correzione di convergenza, sia:

$$Z = n\,y \times \left[2F + 2(f + h)\frac{\operatorname{tg}\gamma\,(1 + \operatorname{tg}^2\omega)}{\operatorname{tg}^2\omega - \operatorname{tg}^2\gamma}\right], \qquad [32]$$

in cui, come venne notato, se detta correzione sarà data, ny sarà eguale a 20 m.

(1) Se vien data ai pezzi la correzione di convergenza è $n = 1$.

A parità di valore delle strisce F ed f e degli angoli ω e γ, Z aumenta coll'aumentare di h, di y e di n.

Poichè la frazione $\frac{tg\,\gamma\,(1 + tg^2\,\omega)}{tg^2\,\omega - tg^2\,\gamma}$ può scriversi:

$$\frac{tg\,\gamma\left(\frac{1}{tg^2\,\omega} + 1\right)}{1 - \frac{tg^2\,\gamma}{tg^2\,\omega}};$$

si riconosce che Z, in ambedue i casi considerati, cresce col diminuire di ω.

Perciò converrà sempre, per riguardo all'ampiezza della zona da battere, di scegliere la traiettoria più tesa che sarà possibile, compatibilmente con tutte le altre esigenze di copertura ecc. da soddisfare (1).

Devesi osservare che col crescere, però, della tensione della traiettoria, ossia della velocità iniziale, diminuiscono a parità di distanza i valori di F. Questo decrescimento però è poco notevole, mentre si accresce molto più rapidamente il valore della frazione su indicata col diminuire di ω. È da notarsi pure che, coll'aumentare la velocità iniziale, decresce il valore di γ (2) e quindi decresce quello della frazione che è nella parentesi quadra della espressione [32]. Però anche per questo si può rilevare che la diminuzione di γ è molto

(1) È evidente che con una maggiore tensione della traiettoria, ossia con maggiore velocità iniziale e residua, a parità di distanza, è accresciuta anche la efficacia della palletta e, come apparirà meglio da quanto verrà detto in seguito, più ampi sono i limiti entro i quali l'altezza stessa può venire aumentata.

(2) Dalla *Balistica* è $tg\,\gamma = \frac{V\,tg\,i}{U}$ in cui V e U sono le velocità iniziale e residua rispettivamente, ed i la inclinazione finale delle righe del pezzo. Il rapporto $\frac{V}{U}$ a parità di distanza cresce lentamente col crescere della carica, ossia di V.

più lenta col crescere della tensione della traiettoria, di quanto non sia l'attenuarsi di ω per la stessa causa.

In conclusione, per questa specie di tiro conviene: — tenere grande quanto è possibile la fronte della batteria, senza però che gli intervalli tra pezzo e pezzo superino i 20 *m*, ma aumentando piuttosto il numero dei pezzi — non dare ai pezzi correzione di convergenza — scegliere la traiettoria più tesa che è possibile — aumentare l'altezza di scoppio.

Questa però non può venire aumentata molto più di quella tabulare senza che la energia d'urto delle pallette discenda sotto il valore minimo richiesto per ottenere effetti su bersagli animati e senza che la dispersione di esse, pure a scapito della efficacia, sia troppo grande.

Come è noto, l' altezza di scoppio normale delle nostre tavole è calcolata in modo che la dispersione delle pallette sia tale che in una sezione retta fatta nel cono all'altezza del bersaglio, siavi circa una palletta per m^2 della sezione, sempre conservando l'energia d'urto di almeno 8 *kgm* indispensabile per mettere fuori di combattimento un uomo.

Sarebbe utile che nelle tavole di tiro venisse, oltre all'altezza normale ora accennata, anche inscritta l'altezza di scoppio massima per la quale si ha ancora l'energia minima ammissibile di urto. Ciò allo scopo di avere una norma sicura del limite fino al quale può accrescersi l'altezza di scoppio per tendere ad aumentare il valore di Z. Non solo, ma le tavole stesse, per ogni distanza, o più semplicemente per un gruppo di distanze vicine, dovrebbero contenere la profondità (vedasi formola [31]) della zona battuta dallo shrapnel corrispondentemente alla altezza normale ed all'altezza massima.

Allorchè la distanza di tiro è ricavata dalla carta preparata con una certa cura e precisione, e sulla quale con qualche esattezza sia stata segnata la posizione dell'obbiettivo, riteniamo che per battere l' obiettivo stesso non si debba colpire col fuoco una zona molto ampia, specialmente se ai dati di tiro saranno fatte le correzioni preventive da

noi proposte. In questa opinione ci conforta la pratica del tiro preparato regolamentare ed anche occasionale. Comunque, circa l'ampiezza di una tale zona sarebbe bene di interrogare l'esperienza.

Nota questa ampiezza e calcolate o dedotte dalle tavole le due dimensioni della zona Z (vedasi formola [32]), basta vedere, per il calcolo dei dati di tiro, quante volte quest'ultima zona entra nell'altra da battere.

Allorchè i dati di tiro (alzo e graduazione — direzione) sono parecchi, occorrerebbe, per avere sicurezza o almeno maggior probabilità di effetti, di impiegare una batteria capace di una notevole rapidità di tiro. Ed allo stesso proposito, saremmo del parere, nella esecuzione di questo tiro con vari dati successivi, essere preferibile, per semplicità, ordine e sicurezza di non commettere errori, di sparare per successive serie o salve di batteria corrispondenti ciascuna ad un solo dato, anzichè lasciare che i pezzi sparino, a volontà, successivamente con tutti i dati rilevati dal confronto delle due zone or ora indicate.

Però, anche con personale molto istruito, anche preparando tra una salva e l'altra la graduazione delle spolette, dei quadranti ecc. per la salva successiva, coi materiali ora in servizio la celerità sarà soltanto relativa. Epperò facciamo qui notare la convenienza, sia quando si fa uso di un solo dato, sia e più allorchè se ne impiegano parecchi, di compensare la lentezza del fuoco col numero delle bocche da fuoco.

Secondo le condizioni tattiche della lotta, il bersaglio da battere, i materiali di cui si dispone, l'istruzione del personale, dovrà decidere il capo-gruppo se il còmpito di battere un bersaglio coperto possa affidarsi ad una sola batteria o non convenga piuttosto assumere la direzione del fuoco di due o più batterie del gruppo per ottenere, a parità di tempo, un maggior numero di colpi nella zona da battere o, semplicemente, per assegnare a ciascuna delle batterie stesse uno dei diversi dati di tiro che occorre impiegare.

***

Veniamo da ultimo a considerare il terzo caso, di bersagli comunque coperti, la cui posizione sulla carta si presume segnata con non molta precisione.

Se il bersaglio trovasi dietro o prossimo ad un ostacolo, sul quale sia possibile regolare il tiro, non pare sia il caso, come implicitamente stabilirebbe la nostra Istruzione, di perdere colpi e tempo a ciò fare con una precisione che non è per nulla in armonia con quella colla quale sarebbe determinata la posizione del bersaglio. Per essere più chiari: nell'ipotesi che questa posizione sia nota con poca precisione, allorchè si è regolato il tiro esattamente sull'ostacolo, trasportando il tiro stesso sull'obiettivo, si ha all'incirca tanta probabilità di colpirlo quanta se ne ha battendolo senz'altro in base alle indicazioni ricevute che hanno permesso di segnarlo approssimativamente sulla carta.

È ben vero che l'aggiustamento sull'ostacolo procura elementi di correzione ai dati forse più precisi ed attendibili che non le correzioni preventive cui già abbiamo accennato. Però questa esattezza nei dati non pare in relazione con quella con cui, per ipotesi, sarebbe segnato il bersaglio sulla carta.

In conclusione quindi ci pare che nel caso che ora abbiamo cominciato a considerare, sia forse miglior partito di rivolgere il tiro direttamente sul bersaglio, anche se esiste un ostacolo visibile su cui sia possibile regolare prima il tiro.

S'intende che iniziato il tiro con una certa lentezza, devesi, di massima, ricorrere ad uno speciale controllo per assicurarsi che il tiro sia ben diretto, o per fornire, in caso contrario, indicazioni sulle convenzioni necessarie per ottenere un fuoco veramente efficace.

Ciò premesso vediamo anzitutto in quali condizioni potrà essere compiuto un tiro di questo genere.

Anzitutto, a nostro parere, sarà di massima da escludersi che contro qualsiasi bersaglio, sia pure opera o batteria, si possa eseguire il tiro a granata. Poichè, a meno di condizioni che permettano un controllo particolarmente accurato, oppure di bersagli di dimensioni assai grandi (parchi d'assedio e simili) un tiro sopra una zona necessariamente assai più estesa di quella chè è a considerarsi nel caso precedente, oltre ad essere poco o nulla efficace, porta ad un grande consumo di munizioni.

Comunque, nella eventualità di dover eseguire il tiro anche col proietto sopra considerato, il procedimento del tiro ed il metodo di controllo, eccetto qualche ovvia differenza, si pratica come accenneremo fra breve per il tiro a shrapnel.

Contro tutti i bersagli che si possono quindi presentare nella guerra d'assedio, nelle condizioni prevedute dal caso di cui qui trattiamo, converrà quindi considerare che si debba eseguire il tiro a shrapnel..Se qualche bersaglio occorrerà battere a granata, potrà ciò venire fatto da qualche batteria tenuta in silenzio, che si valga dei dati del tiro a tempo controllato nel modo che stiamo per dire.

Il bersaglio, come si è detto, sarà segnalato dal pallone o da ricognizioni; si presuppone poi che i dati forniti sieno affetti da errori di una certa entità.

Occorrerebbe avere un'idea della entità degli errori che in circostanze particolarmente difficili possono venire commessi. Ora in merito nulla può venir detto a priori, ma di essa soltanto si potrebbe avere qualche norma dopo numerose esperienze fatte in condizioni differenti, come sarebbero: terreni montuosi, terreni pianeggianti poco coperti di vegetazione e privi o quasi di abitati o di altri punti singolari, boschi o pianure fortemente coperte di vegetazione.

A proposito di queste ultime e della possibilità di eseguirvi il tiro con batterie campali, si è fatto qualche prova (1),

---

(1) *Rivista militare*, 1903, dispensa XI. — Ten. PAPPALARDO. *Ancora poche considerazioni circa l'impiego dell'artiglieria da campagna nelle pianure eccessivamente coperte.*

dalla quale si sarebbero ricavati alcuni dati sugli errori possibili in pratica. Non vogliamo qui ora accennare ai risultati di queste prove, poichè riteniamo che esse non furono abbastanza sistematiche o numerose, e neppure compiute in condizioni simili a quelle della guerra d'assedio, per dare degli errori stessi una esatta idea. Ci basta di averle citate per richiamare soltanto l'attenzione su questo lodevole tentativo e sulla convenienza che esse vengano estese in modo da assicurare alla pratica qualche dato di base da poter servire per cominciare il tiro.

*
* *

Anche senza possedere tali dati potremo però qui in generale trattare del procedimento del tiro coperto nel caso considerato.

Gli errori saranno possibili, in generale, tanto in distanza quanto in direzione. Occorrerà però che, noti i massimi errori che si possono aspettare nel segnare la posizione del bersaglio sulla carta, si copra col tiro una zona che comprenda il bersaglio. Per essere più precisi supponiamo che dall'esperienza siasi ricavato che in distanza l'errore massimo sia di n % della distanza stessa e in direzione l'errore equivalga ad m millesimi, della distanza, s'intende.

Sia, in base ai risultati delle osservazioni, segnato sulla carta quadrettata in x (fig. 3ª) il bersaglio, e sia $x\,y$ la retta che unisce questo alla batteria.

Sia X la distanza misurata sulla carta, espressa in metri. L'errore in gittata sarà al massimo

$$\pm\frac{n\,X}{100},$$

e quello in direzione a destra o sinistra

$$m\,X.$$

Si dovrà battere un rettangolo con centro x, di lati $\frac{2\,n\,X}{100}$ nella direzione del tiro e $2\,m\,X$ in senso normale a questa.

Trattando del caso precedente abbiamo esposto la formola [32] per mezzo della quale è possibile calcolare con qualche approssimazione la zona che a shrapnel può venir battuta con uno stesso dato di tiro. Bisognerà in ciascun caso calcolare se, coi dati di tiro della distanza X, si può battere la zona segnata sulla carta: oppure se occorrono altri dati.

In quest'ultimo caso si dovrà vedere di quanto debbano venir successivamente variati in gittata e in direzione in un senso e nell'altro i dati iniziali corrispondenti al centro x. Questa ricerca non riesce difficile, soprattutto se fatta per via grafica. Ciò potrebbe essere fatto segnando facilmente, nella stessa scala, sopra un foglietto di carta millimetrata separatamente il rettangolo da battere col suo centro di figura ed il rettangolo battuto dalla batteria col suo centro.

Per mezzo di un foglietto di carta lucida, ricopiando i limiti del secondo rettangolo e la posizione del centro, si può, sovrapponendolo al rettangolo da battersi, segnare con uno spillo la posizione rispetto al centro x (fig. 3ª) dei punti rispetto ai quali si debbono calcolare i successivi dati di tiro.

Se, per fissare le idee, la zona *a b c d* (fig. 5ª) segnata sulla carta quadrettata viene, per esempio, coperta dalle quattro zone tratteggiate della figura aventi i centri nei punti 1, 2, 3 e 4, si dovranno adoperare nel tiro successivamente i dati corrispondenti a questi quattro punti. Calcolati i dati di tiro per il punto x, le modificazioni ad essi per colpire i punti 1, 2, 3, 4, sono assai semplici.

Ora, abbiamo visto quali elementi occorrono per il calcolo, con relative correzioni, dei dati di tiro del punto centrale x. Occorrerebbe ancora che nelle tavole di tiro fossero introdotti dati per rendere assai pronto il calcolo dei dati successivi del tiro a zone: ossia anzitutto gli errori massimi che si possono aspettare nella determinazione della posizione del bersaglio, e secondariamente le dimensioni della zona battuta dallo shrapnel di un pezzo con una determinata carica ad una certa distanza.

I primi, indipendenti evidentemente dal genere di bocca da fuoco e traiettoria, possono venir espressi una volta tanto in termini generici nelle avvertenze alle tavole di tiro. Gli altri occorrerebbe inserire, come già si è detto, nelle tavole stesse, limitatamente alla profondità della zona battuta dallo shrapnel. E poichè essi non sono che approssimativi e di più non molto variabili da distanza a distanza, così basterebbe che, in una speciale colonna, per un dato gruppo di distanze si segnassero, secondo le proposte già presentate più sopra, le dimensioni longitudinali della zona rettangolare battuta per l'altezza di scoppio normale e per la massima.

* * *

Con i dati calcolati devesi eseguire il tiro lentamente finchè non sarà possibile il controllo.

Anche con materiali a caricamento rapido, sarà sempre conveniente, secondo noi, di fare uso di un solo dato, sia con scariche di batteria, sia a volontà, per un certo numero di colpi e di ordinare successivamente i nuovi dati in modo che ciascuno di questi non venga cambiato che a salva, o serie finita, per precisa disposizione del comandante di batteria.

Come si è detto, il tiro così disposto deve essere controllato, per assicurarsi che esso sia a cavallo del bersaglio e per restringere, almeno in direzione, la zona da battere.

Ora la nostra *Istruzione* non considera questo controllo del tiro, nello stesso modo che le altre nostre *Istruzioni* dell'artiglieria da fortezza non stabiliscono nulla per un impiego regolare e ben corrispondente allo scopo dei parchi areostatici, in concorso continuo alle operazioni dell'artiglieria di un assedio o della difesa di una piazza.

Le analoghe *Istruzioni* dell'artiglieria francese contengono invece norme e disposizioni per l'uso dei parchi areostatici in generale, e per la esecuzione del controllo del tiro in particolare.

Anzitutto conviene accennare che in ogni parco d'assedio in Francia (equipaggio d'assedio) vi è un servizio di osservazione composto da 1 capitano, 6 tenenti e 5 aiutanti, fatto per mezzo di areostati, forniti dal servizio areostatico dipendente, questo, dal capo di stato maggiore del comandante dell'assedio (1). Appena è determinata la ripartizione dell'artiglieria sul terreno, il servizio d'osservazione deve venire al più presto impiantato.

In ogni parco vi è inoltre un servizio topografico al quale già si è fatto cenno. L'impiego degli areostati per questo servizio è regolato dal comandante di ciascun parco d'assedio.

Il servizio di osservazione vien fatto da ufficiali d'artiglieria del servizio di osservazione, mediante ascensioni in pallone, regolate di concerto fra il servizio di osservazione e quello areostatico. Il pallone è posto di massima a 6000 *m* dal nemico.

Le notizie rilevate, per mezzo del pallone, dal servizio d'osservazione, vengono subito rimesse al servizio topografico, al quale, in mancanza di indicazioni più precise, vengono indicate le zone nelle quali trovansi i bersagli coperti.

Allorchè le batterie sono pronte per iniziare il fuoco, gli areostati sono ripartiti fra le divisioni di parco per il controllo del tiro. Essi vengono collocati nelle località indicate dai comandanti di queste divisioni.

Quando occorre di regolare il tiro su bersaglio coperto, si prevede dalle Istruzioni francesi il trasporto del tiro stesso, regolato sopra un ostacolo o un falso scopo. Il comandante di batteria, appena trasportato il tiro sul bersaglio, sul quale fa eseguire il fuoco a zone molto lentamente, ne informa il comandante la divisione di parco e prosegue il tiro finchè questi non disponga che vengano eseguite le salve di controllo.

---

(1) *Instruction provisoire sur le service de l'artillerie dans la guerre de siége. — Instruction générale du 4 février 1899 sur la guerre de siége.*

Queste operazioni di controllo vengono dirette, di massima, nell'assedio, dal comandante di gruppo di batterie, per mezzo delle comunicazioni telefoniche colle batterie e col pallone; nella difesa di una piazza dal comandante di settore.

Le modalità di esecuzione del controllo, segnate dalla *Istruzione sul tiro dell'artiglieria da fortezza* francese, più innanzi citata, sono contenute nella seguente traduzione letterale di quanto, circa il *Contrôle du tir transporté*, ci interessa dei numeri 87 e 88 della Istruzione stessa.

N. 87 . ... In conseguenza dell'ordine di preparare le salve di mezza batteria per il controllo del tiro, il comandante di batteria dirige il tiro di tutti i suoi pezzi sul *centro presunto del bersaglio*. Egli attende, per far fuoco, l'ordine od il momento stabilito dall'autorità incaricata del controllo; avuto quest'ordine egli allora fa partire a 5 minuti secondi d'intervallo due salve di mezza batteria (1), la prima corrispondente al limite più lontano, la seconda a quello più vicino della zona da battere.

Egli ottiene così due gruppi di punti di caduta che potranno facilmente venire distinti da quelli di altre batterie e che saranno separati l'uno dall'altro da una lunghezza eguale alla differenza di gittata corrispondente ai due angoli di tiro impiegati.

Questa lunghezza serve di unità per valutare le deviazioni rispetto al bersaglio di ciascuna delle due salve.

Per le deviazioni in direzione, l'unità di misura è la larghezza del bersaglio.

Il senso del risultato delle due salve è segnalato per ciascuna di esse nell'ordine stesso col quale sono state tirate; si indica inoltre la grandezza della deviazione per quella di esse che più si avvicina all'obiettivo.

Tali risultati vengono comunicati nella forma seguente:

1ª salva..... corta (lunga) }
2ª salva..... corta (lunga) } di $^1/_4$, $^1/_2$, 1, 2..... lunghezze.

Direzione del tiro: a destra (o sinistra) di $^1/_3$, $^1/_2$, 1, 2, 3 fronti.

Quando una delle salve contiene colpi corti e colpi lunghi, il numero dei colpi di ciascuna specie dev'essere segnalato; poichè in tal caso, se sull'insieme delle due salve non vi è che un colpo corto (lungo), il controllo deve sempre essere rifatto.

N. 88 Avuti i risultati dell'osservazione, il comandante di batteria è in grado di correggere i dati di tiro.

In direzione egli corregge della deviazione osservata.

In gittata, sposta il tiro in modo che il centro della zona battuta coincida coll'obiettivo.

---

(1) A percussione.

A tale intento tutti gli angoli di tiro, sia per riprendere il tiro a zone, sia per eseguire un secondo controllo, vengono corretti d'una quantità pari alla semidifferenza degli angoli di tiro delle due salve, diminuita od aumentata (secondo che l'obiettivo è o no stato compreso fra le due salve) della deviazione segnalata per la salva più vicina al bersaglio.

Se il bersaglio non è stato compreso fra le dette due salve, di regola devesi rifare un secondo tiro di controllo (1) cogli elementi del tiro rettificato e conservando la stessa differenza fra gli angoli di tiro delle due salve. In caso contrario, se si ritiene utile di eseguire un secondo tiro di controllo, questa differenza vien ridotta di metà, senza però mai ridursi a meno di due strisce.

L'estensione del tiro a zone che segue immediatamente un controllo corrisponde sempre allo scalamento delle due salve a cavallo del bersaglio.

Non appena però mutino le condizioni atmosferiche, i limiti del tiro a zone debbono sempre essere riportati a due strisce da una parte e dall'altra dell'obiettivo (2).

N. 89. Può accadere che il numero dei pezzi di una batteria disponibili al momento del controllo, sia ridotto; ed in tale caso non è sempre possibile di tirare a salve di mezza-batteria a cinque secondi d'intervallo (3). Si sostituisce allora la coppia di salve di mezza-batteria con una coppia di salve di battèria, sparate esattamente cogli stessi angoli di tiro limiti, ma coll'intervallo di tempo necessario per mettere i pezzi in grado di tirare la seconda salva. Questo intervallo deve abbreviarsi quanto più è possibile.

In questo caso l'osservatore, in generale, non può fornire dati sulla entità delle deviazioni in gittata perchè non ha sott'occhio, come nel caso

---

(1) Il valore dell'unità di misura (lunghezza compresa fra le due salve di mezza batteria) potendo venir alterato dalla pendenza del terreno, non si dovrà considerare definitivo il controllo se non quando sarà visto il bersaglio fra le due salve. Lo stesso dicasi se, anche quando questo risultato in apparenza fosse raggiunto, il tiro fosse però sensibilmente deviato in direzione. (Nota dell'*Istruzione*).

(2) Avvertiamo che al precedente n. 63, l'*Istruzione* stabilisce la profondità della zona sulla quale un dato proietto ha efficacia secondo la specie di tiro (a percussione, a tempo, di lancio, ecc.). Inoltre ai n. 64 e 65 dà delle norme per stabilire la estensione della zona da battere e cioè: se la osservazione dei risultati può farsi continuamente e l'obiettivo non è per estensione ben determinato, occorre battere una zona profonda di quanto è presunta la profondità del bersaglio aumentata di una striscia avanti ed una oltre; se la osservazione dei risultati non è continua e sicura ed il bersaglio coperto, le dimensioni in profondità della zona da battere sono: quelle del bersaglio aumentate avanti ed oltre di due strisce, quando però il tiro d'efficacia sia stato trasportato dopo l'aggiustamento eseguito sopra un obiettivo ausiliario; sono doppie delle precedenti se il tiro d'efficacia si compie senza aggiustamento sopra un bersaglio rilevato sulla carta.

(3) Si ammette che per ottenere un raggruppamento di punti di caduta sicuramente osservabile, occorre che una salva consti almeno di *due* colpi del calibro di 220 *mm* o di *tre* colpi dei calibri inferiori.

precedente, due gruppi di punti di caduta tirati quasi simultaneamente e separati da una distanza che può servire di unità di misura. I risultati vengono allora semplicemente comunicati nel modo seguente:

1ª salva corta (o lunga, o giusta),

2ª salva corta (o lunga, o giusta),

Direzione a destra (o sinistra) $^1/_3$, $^1/_2$, 1, 2 o 3 volte la fronte.

In conseguenza della lentezza delle comunicazioni i risultati dell'osservazione sono trasmessi soltanto per ciascuna coppia di salve.

Queste norme sono molto opportune per la esecuzione di un tiro di controllo e potrebbero formare la base per una utile aggiunta alla edizione definitiva della nostra *Istruzione* sul tiro.

Ci piace però qui osservare al riguardo che, quando uno strumento del genere di quello più sopra menzionato per apprezzare le deviazioni dei tiri da costa desse buona prova nei nostri terreni, le regole suddette forse potrebbero venire semplificate nei casi nei quali l'impiego dello strumento stesso si dimostrasse efficace.

Inoltre giova notare che in parecchi casi, da noi previsti, nei quali il bersaglio, di piccole dimensioni nel senso della fronte, non sia coperto da un ostacolo di dimensioni determinate, una dimensione per apprezzare le deviazioni laterali manca. Occorre allora ricorrere a qualche altro mezzo che potrebbe essere, dopo lo strumento testè indicato, per esempio, un cannocchiale con graduazione a millesimi. L'osservatore, per solito situato o quasi sulla direttrice del tiro, può stimare con esso di quanti millesimi il centro di una salva è spostato rispetto al bersaglio. Il comandante di batteria deve allora riferire la misura angolare alla distanza di osservazione del pallone, che potrà essere segnalata dalla carta e calcolare la deviazione effettiva da correggere. Altro mezzo che, forse, potrà venir seguito, si è di eseguire le salve senza correzione di convergenza, in modo da poter apprezzare fra i punti di caduta estremi di esse, in senso normale al tiro, l'intervallo noto fra i pezzi corrispondenti che le hanno sparate e tale intervallo ritenere come unità per stimare la deviazione laterale.

***

[illegible] presente studio non ha potuto, per mancanza di dati [illegible] su taluni argomenti, trattare esaurientemente la importante questione proposta dal suo titolo.

Si è però limitato a consigliare dei procedimenti ed a presentare alcuni problemi che occorrerebbe studiare teoricamente, a fondo, in luogo competente e quindi assoggettare a prove pratiche, serie, compiute con larghezza di mezzi e di tempo, allo scopo di poter trarre per la nostra *Istruzione sul tiro* delle brevi norme e dei sufficienti dati pratici di impiego nel caso di tiro qui considerato.

Se quindi il nostro modesto studio non ha potuto essere, per forza di cose, concludente in tutto, ci lusinghiamo sarà stato sufficente a mettere, almeno, in evidenza l'importante problema del tiro contro bersagli coperti.

Però, oltre a ciò, ci pare che quanto fin qui venne esposto, permetta di trarre qualche pratica conclusione di ordine generale che, oltre a riguardare il testo della *Istruzione sul tiro*, riflette anche in certo modo tutto l' indizizzo della istruzione pratica dei nostri riparti di artiglieria da fortezza.

Le conclusioni, che crediamo di poter esporre, sarebbero:

1° Il problema del tiro contro bersagli coperti da ostacoli od alla vista, nelle varie condizioni in cui essi possono presentarsi, costituisce, per quanto ad un esame superficiale non risulti, un caso difficile di tiro, per il quale sono necessari, non solo norme ed accorgimenti speciali, ma anche servizi ausiliari in grado di funzionare efficacemente: come il servizio topografico, quello areostatico e della osservazione del tiro ed il servizio delle comunicazioni. Di più occorrono mezzi e congegni presso le batterie, che permettano, tutti, di raggiungere lo scopo di battere bersagli coperti con difficoltà non molto maggiori di quelle che si presentano nel tiro contro bersagli visibili.

2° I mezzi ai quali or ora abbiamo accennato sarebbero, secondo noi, batterie capaci di una notevole rapidità di tiro

e munite di congegni che permettano agevolmente di dare la direzione ai pezzi su bersagli coperti, soltanto in base ai dati desunti dalla carta e dalle osservazioni o dalle ricognizioni. In particolar modo dicasi dei congegni che permettano con sicurezza di puntare in direzione su bersagli invisibili dalla batteria, di dare e togliere prontamente la correzione di convergenza e di permettere un rapido cambio di obiettivo.

3° Occorrerebbe che si promuovesse nei riparti da fortezza un'attiva istruzione sulle comunicazioni con intenti assolutamente pratici, così da poter ottenere degli specialisti atti a questo importante servizio. Diversamente, sarebbe necessario, in caso di guerra, di improvvisare di sana pianta il servizio stesso, sottraendo molto personale alle batterie, e senza garanzia di efficacia di funzionamento.

Su esso servizio abbiamo creduto di fare alcune osservazioni e proposte in un nostro precedente lavoro (1).

4° Esistono presso di noi tutti gli elementi necessari per l'organizzazione di un servizio topografico sul genere di quello preveduto dalla Istruzione francese, da istituirsi specialmente, in caso d'assedio, colla missione di preparare tutte le carte e tutti i dati di riferimento, capisaldi ecc., necessari per segnare colla maggiore possibile precisione sulla carta i vari bersagli in base alle informazioni date dai servizi di ricognizione e di osservazione.

Del servizio topografico si dovrebbe tener conto in tempo di pace, in opportune esercitazioni parziali e d'insieme, per preparare anzitutto il personale, ufficiali e topografi, e per vedere quale costituzione in personale e in materiali sia necessario dare al servizio stesso per il tempo di guerra, corrispondentemente alle nostre necessità di offesa e di difesa.

5° Per il servizio areostatico esiste presso di noi al completo, e come migliore non potrebbe desiderarsi, il per-

---

(1) *Il servizio delle comunicazioni dell'artiglieria da fortezza.* — *Rivista d'artiglieria e genio*: anno 1906, vol. II, pag. 5.

sonale tecnico aeronautico ed il materiale. Occorrerebbe che, per costituire detto servizio a sussidio dell'artiglieria, si formasse un apposito personale di osservatori che venisse convenientemente esercitato. Pertanto, presso i riparti da fortezza, converrebbe riunire un nucleo di ufficiali d'artiglieria, addestrati alla osservazione del terreno e del tiro dai palloni, mediante frequenti esercitazioni preparatorie presso i parchi areostatici ed esercitazioni d'insieme durante le varie scuole di tiro. Converrebbe, in una parola, che, mediante il mutuo contatto del personale areonautico con quello d'artiglieria destinato alla osservazione del terreno e del tiro, si armonizzasse in modo ben corrispondente allo scopo questo importante servizio.

Però il servizio d'osservazione non vien sempre compiuto ricorrendo all'aerostato; esso si vale pure di ricognizioni nel modo sommariamente accennato in principio del nostro studio, e quindi occorrerebbe che gli ufficiali osservatori venissero bene specializzati anche in questo ramo del servizio di osservazione, insieme col personale di truppa necessario.

Ed a questo proposito richiamiamo qui ancora quanto abbiamo già accennato, in questo lavoro, sulla convenienza che il personale esplorante, anche per l'artiglieria da fortezza, sia montato e preparato in modo speciale, analogamente a quanto praticasi per l'artiglieria da campagna, per rispondere alle esigenze della guerra d'assedio che sono, nei particolari, alquanto differenti da quelle della guerra campale.

6° La preparazione di tutti questi elementi richiede presso i riparti da fortezza: anzitutto, per gli ufficiali, una permanenza alquanto più lunga di quella usuale da noi; secondariamente un personale di truppa scelto per qualità fisiche e ancora di più per intelligenza.

Se a quest'ultimo proposito riflettiamo al numero ed alla importanza degli altri specialisti occorrenti ai riparti suddetti per un efficace funzionamento nelle piazze forti, negli sbarramenti e negli assedi, siamo ancora indotti a insistere su quanto già altra volta abbiamo esposto al lettore di questa

Rivista (1) e cioè sulla necessità che i riparti da fortezza sieno tenuti di forza considerevole in tempo di pace, che in essi sieno allettati a rimanere, per riassoldamento, graduati e specialisti. E aggiungiamo che, con richiami di classe, sieno portati alla forza di guerra le compagnie per le principali esercitazioni.

7° Una preparazione anche completa ed accurata degli elementi parziali e dei riparti isolati non sarebbe sufficiente se non si rendesse, mediante speciali esercitazioni, famigliare nei reggimenti da fortezza il funzionamento coordinato di forti aggregati di batterie.

Sarebbe perciò opportuno che frequentemente, anche astraendo dalla esecuzione del tiro effettivo che conviene limitare per considerazioni finanziarie, si stabilissero con concetti tattici di attacco o di difesa sul terreno di piazze forti effettive o simulate, dei considerevoli aggregati di batterie e su esso effettivamente fossero chiamati a funzionare tutti gli organi di comando, fino a quello delle batterie stesse, ed, insieme, tutti i servizi delle comunicazioni, della osservazione del tiro e delle ricognizioni.

Presso simili aggregati, presso i quali tutte o gran parte delle batterie sarebbero rappresentate dal loro comandante e dai pochi specialisti per la osservazione, per le comunicazioni e per il calcolo dei dati di tiro — converrebbe addestrare organi e servizi al loro funzionamento di guerra ed i comandanti di gruppo, e specialmente di batteria, alla risoluzione pratica dei problemi di tiro quali si presenterebbero nella situazione immaginata e che concernerebbero in gran proporzione bersagli coperti alla vista, quali vennero da noi accennati.

8° Nelle scuole di tiro reggimentali e centrali, la batteria o le poche batterie, destinate a tirare, dovrebbero poi venire inquadrate in un aggregato complesso, costituito nel modo accennato al numero precedente, ed il loro tiro, ora isolato,

---

(1) *L'impiego dell'artiglieria nella guerra d'assedio e la specialità dell'artiglieria da fortezza.* — *Rivista*, anno 1904, vol. I e II.

ora coordinato in gruppo, dovrebbe considerare i casi di tiro più difficili che possono presentarsi nella guerra d'assedio, facendo, in questi, larga parte a tiri da posizioni coperte e, più di tutto, contro bersagli coperti.

9° Si è rilevato certamente dalla trattazione dell'argomento del presente studio, la grande importanza che, nella moderna guerra d'assedio, hanno il pallone e la ricognizione.

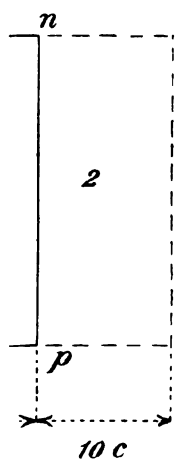
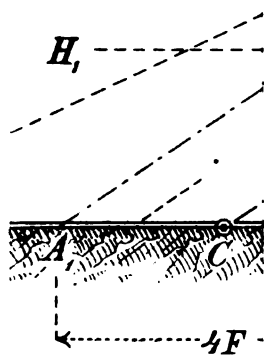
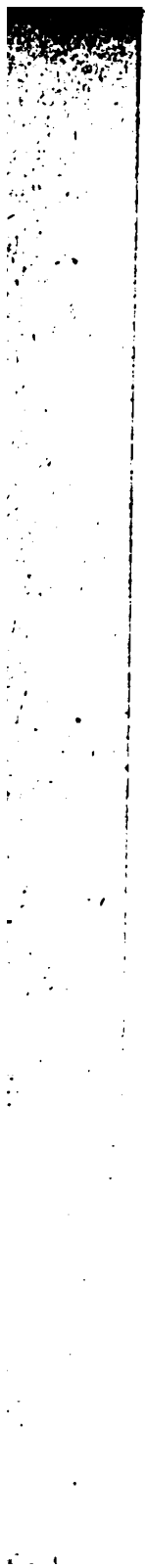
Lasciando da parte questa, dalla quale non sempre può attendersi molto, resta senza dubbio in prima linea, per importanza, l'aerostato per il servizio di osservazione del terreno, e specialmente per rendere possibile di regolare il tiro contro bersagli coperti.

Non insistiamo di più sulla necessità di avere perfettamente organizzato il servizio aerostatico e di osservazione, ma vogliamo piuttosto accennare all'altra necessità di tendere a privare l'avversario di questo mezzo efficace anzi, si può dire, unico per eseguire il tiro contro quelle posizioni coperte che, sempre che sarà possibile, occuperemo in punti o zone sottratte alla vista di qualsiasi osservatorio occupabile dal nemico.

In relazione a ciò si può riconoscere la utilità di avere riparti bene esercitati al tiro contro gli aerostati, e metodi di tiro che conducano prontamente al risultato di farli cadere prontamente, prima ch'essi abbiano potuto eseguire una osservazione. Occorrerà pertanto disporre negli aggruppamenti di batterie d'assedio o di difesa, delle batterie coperte il più possibile e pronte a dirigere il tiro contro quegli obiettivi.

Per altro lato, siccome dobbiamo presupporre nell'avversario lo stesso intento, converrà che si cerchi, possibilmente, di avvistare quelle batterie nemiche destinate ad impedire il funzionamento dei nostri palloni. E, una volta riusciti a ciò, bisognerà che la nostra artiglieria impegni col fuoco, energicamente condotto, tali batterie per proteggere i propri areostati e permettere loro la osservazione del terreno o del tiro.

H_1
A_1
C
$4F$

n
2
p
10 c

10° Da ultimo vogliamo ancora, a parte, qui segnalare la convenienza che in tutte le esercitazioni, sia del genere di quelle già proposte, sia in altre speciali sul terreno e coi quadri, si dia un grande sviluppo allo studio del terreno sul quale le esercitazioni stesse si svolgono in base ad un determinato tema tattico di guerra d'assedio.

Ciò, anzitutto, allo scopo di abituare i comandi vari a bene scegliere le proprie posizioni coperte; e poi, principalmente, ad intuire quelle che l'avversario — secondo le intenzioni che razionalmente possono attribuirglisi e secondo le condizioni, le forme del terreno — più probabilmente sarà condotto ad occupare.

L'esercizio ad intuire quanto l'avversario può razionalmente disporre contro di noi, sia nell'azione complessiva di un assedio, sia nelle operazioni parziali, contribuisce a determinare tutti i comandi di vario ordine a provvide e razionali disposizioni. Nel caso particolare ora accennato della osservazione del terreno, poi — che in pratica è accompagnata da gravi difficoltà — l'intuizione delle disposizioni avversarie è di grande aiuto per l'osservatore, poichè di solito ne indirizza esattamente l'occhio ad osservare nella zona in cui più probabilmente vi sarà qualcosa di importante da rilevare.

ALFONSO MATTEI
capitano di stato maggiore.

tro secoli si è addivenuto all'impiego delle enormi masse di calcestruzzo cementizio e delle coperture metalliche. I prodigiosi ammassi di muratura, ammirevoli del resto per artistica eleganza, come tutte le opere del Rinascimento, esciti dalle mani dei Sangallo, del Pontelli, del Martini, del Bramante, possono pertanto chiamarsi i forti della Mosa del secolo XV.

***

Ritorniamo all'idea fondamentale che la fortificazione deve in ogni epoca soddisfare ad analoghe esigenze, determinate nella modalità degli ordinamenti difensivi dalle condizioni dei mezzi d'attacco.

Nell'antichità, la fortificazione è rappresentata da enormi muraglie, la cui grossezza raggiunse talvolta 20 e più metri. Si trattava allora di opporre la resistenza di grandi masse ai potenti strumenti di demolizione che impiegava l'assalitore. In tutti i provvedimenti statici, in tutti i caratteristici particolari dell'architettura militare dell'antichità, posti così luminosamente in rilievo da Vitruvio, si riflette il concetto di rendere le opere di difesa atte a resistere all'azione delle grandi macchine di percossa, all'urto dell'ariete, ed insieme alla minaccia di parziali franamenti, determinati dalle mine a cunicoli.

Durante il medioevo l'architettura militare è rappresentata dai castelli feudali ovunque sparsi e da rocche di limitata estensione, in relazione, non soltanto alle condizioni sociali dell'epoca che portavano al frazionamento della sovranità, ma anche ai procedimenti d'attacco. Questi, in seguito alla decadenza della meccanica militare, si riducevano esclusivamente alla lotta corpo a corpo, alla sorpresa ed all'insidia.

Le caratteristiche della fortificazione medioevale sono infatti il dominio della posizione, il raccoglimento delle difese in ambito ristretto e lo studio minutissimo dei particolari della resistenza vicina.

Al primo apparire delle bocche da fuoco tornò a manifestarsi, come già si disse, la tendenza ai ripari di colossali

grossezze per neutralizzare l'azione dei nuovi proietti, ma, riconosciuto che alle progredienti artiglierie non potevano opporre resistenza le alte ed appariscenti muraglie, venne abbandonato il concetto della massa. Bandito l'impiego delle murature nelle parti direttamente esposte all'azione dei proietti, si generalizzò l'impiego della terra, che divenne, fino dalla seconda metà del secolo XVI, il materiale predominante nelle opere di difesa; mentre col tracciato di queste si provvedeva in modo completo all'azione lontana ed alla vicina. Il baluardo pentagonale, che rappresenta il fiancheggiamento e la difesa radente, ideato e propagato per tutto il mondo dagli ingegneri italiani, fu l'organo di fortificazione che rispondeva, in quel momento storico, alle volute esigenze.

Il baluardo seguitò a regnare in fortificazione per quasi tre secoli (dalla metà del XVI oltre alla metà del XIX), essenzialmente perchè fino a quest'ultima epoca le artiglierie, per gittata, per efficacia e per esattezza di tiro, non differivano in sostanza da quelle dell'epoca di Vauban. Soltanto nella seconda metà del secolo XIX, dapprima colla rigatura interna delle bocche da fuoco e poi soprattutto coll'impiego delle granate-torpedine, si rese manifesta l'insufficienza delle vecchie difese bastionate. Prevalse allora, col ritorno storico già rilevato, il concetto della massa, che condusse ai forti della Mosa ed alle costruzioni congeneri, e soltanto la provata notevole resistenza specifica, che il calcestruzzo cementizio e le corazze metalliche sono in grado di opporre ai nuovi proietti, impedì che si adottassero ripari di maggiori grossezze.

Ma anche nell'odierno momento dell'arte difensiva criteri più razionali e pratici tendono a sostituirsi al concetto brutale della massa. E come nel secolo XVI gli ammassi di muratura, rappresentati dalle rocche dell'epoca, finirono col cedere il posto ai baluardi pentagonali seminascosti nel fosso, oggidì alle grosse ed appariscenti masse di calcestruzzo e di ferro tendono a sostituirsi disposizioni difensive, che hanno per iscopo di ridurre al minimo il bersaglio presentato

dalla fortificazione, e di rendere le opere di difesa estremamente ristrette e pressochè invisibili.

Si tratta di applicare il concetto della resistenza indiretta o dell'occultamento del bersaglio, ridotto ai minimi termini di estensione e di rilievo. Tale concetto conduce a forme fortificatorie caratteristiche, per la disposizione degli organi di difesa, e per l'installazione delle artiglierie in pozzi, ricavati in masse sottili di calcestruzzo, o scavati nella roccia e protetti da copertura metallica.

Un'opera di fortificazione si potrà essenzialmente ridurre ad un sottile banco di calcestruzzo, di larghezza non superiore a 10 *m*, non emergente quasi sul terreno, dal quale affiorano appena le bocche da fuoco installate dentro pozzi di pianta circolare, ricavati nel banco cementizio e protetti da copertura metallica. Negli intervalli tra i pozzi si dispongono le riservette pel munizionamento delle artiglierie. Nel retrostante corridoio ed in un piano inferiore, interrato (che prende luce dal rovescio) si avrà tutto lo spazio protetto che occorre pei magazzini, pei ricoveri del presidio e per le altre esigenze della difesa, ridotte tutte allo stretto indispensabile.

Quando, come in montagna, il terreno è roccioso, i pozzi, come pure gli altri locali, verranno scavati nel masso, e l'opera, rimanendo quasi scolpita sul terreno, del quale si cercherà di mantenere inalterate per quanto è possibile le forme esterne, potrà raggiungere il massimo dell'occultamento e della invisibilità.

Le installazioni a pozzi, per il campo di tiro esteso a tutto un giro d'orizzonte, presentano molta analogia colle torri corazzate girevoli, dalle quali per altro differiscono per la disposizione, per la struttura e per parecchi particolari tecnici.

Sul fondo del pozzo è collocato l'affusto disposto su piattaforma girevole, mobile intorno ad un perno centrale. Solidale all'affusto, e però mobile con questo e colla bocca da fuoco, è la copertura metallica a forma di cupola assai ribassata. La grossezza della copertura varierà secondo che, per le condizioni del terreno d'attacco, sarà da temere il tiro delle artiglierie d'assedio, ovvero soltanto dei proietti da campagna e di fucileria. Nel primo caso la piastra metallica avrà grossezza di 12 a 15 *cm;* nel secondo di 3 a 4.

Secondo il concetto cui è informata l'installazione a pozzo, di presentare la minima presa al tiro e di fare sopratutto assegnamento sulla piccolezza e sull'invisibilità del bersaglio, la bocca da fuoco, a differenza di quanto avviene nelle torri corazzate, emerge dall'orlo del pozzo, il quale, a parte la copertura metallica, non è di fatto che un parapetto avvolgente. Tale disposizione permette di ridurre al minimo il diametro del pozzo, che altrimenti dovrebbe essere notevole coi cannoni d'oggidì, lunghi da 35 a 40 e più calibri. Il diametro del pozzo risulterà di circa 4 *m*, e la sua superficie è talmente ristretta, che, tenuto conto inoltre della sua invisibilità, difficilmente sarà raggiunta dai proietti dell'attacco. Avuto poi riguardo alla ristrettezza del diametro ed alla relativa leggerezza dell'apparecchio, il movimento di rotazione della bocca da fuoco potrà essere eseguito da due uomini.

In sostanza l'installazione a pozzo, la quale lascia sporgere fuori dell'orlo tutta la volata della bocca da fuoco, non è che una barbetta protetta, nella quale si pone al riparo la parte vitale dell'artiglieria, la culatta, ed il personale di servizio, ed in relazione al concetto dell'occultamento, questa protezione parziale è da ritenersi sufficiente. Nei riguardi della semplicità, della leggerezza, della invisibilità, e della minima estensione, il pozzo si mostra preferibile alla torre corazzata, la quale, sebbene di modello perfezionato e relativamente poco pesante, sarà sempre un apparecchio esteso, visibile, complesso e per di più assai costoso.

*
* *

Il programma dell'occultamento e della dissimulazione delle opere sul terreno porta a considerare come normale l'installazione delle artiglierie in pozzi protetti da cupole metalliche. Ma l'attuazione integrale del detto programma va ben oltre a quanto riflette l'armamento delle opere di difesa. Esso rende necessario un indirizzo affatto nuovo nell'ordinamento delle diverse parti delle opere stesse ed in tutti i provvedimenti della fortificazione.

In una parola, questa non deve più mostrarsi; deve essere occulta ed ignorata. Le sue parti non devono emergere sul terreno; epperò tutto quanto comprende i molteplici locali di servizio, come ricoveri per truppa, magazzini di munizioni ed altro, deve essere ricavato sotterra. Caverne collegate da gallerie in modo da costituire, in taluni casi, una vasta rete sotterranea, prenderanno il posto delle polveriere, delle caserme, dei magazzini e dei fabbricati diversi, che, altra volta, sorgevano nell'interno delle opere. La caverna, in sostanza, sostituisce il fabbricato emergente dal terreno, e la galleria interrata i tratti di comunicazione scoperti, ovvero protetti da volte alla prova.

Per quanto grande sia la potenza degli odierni mezzi di distruzione, e per quanto maggiore possa essere quella dei mezzi futuri, una fortezza organizzata secondo i suindicati criteri, una fortezza che non si vede e che non offre presa ai colpi, sarà in grado di affrontare qualunque procedimento di attacco.

*
* *

Si è fin qui accennato agli elementi tecnici della fortificazione; ma non ancora al concetto ed allo spirito della difesa, che ne costituisce la parte migliore.

Si premette in proposito un breve riassunto della difesa di Porto Arthur.

Desiderosi, per fini strategici, di ridurre prontamente la piazza, i Giapponesi ricorsero alla tattica speditiva dell'attacco violento preparato dal fuoco. Per oltre tre mesi, dall'agosto all'ottobre del 1904, si videro, sotto Porto Arthur, gli assalti succedersi ai bombardamenti. Peraltro, non ostante i prodigi d'intrepidezza ed il disprezzo della vita, i Giapponesi non arrivarono, coi loro ripetuti assalti, a raggiungere lo scopo. Soltanto al principio del novembre 1904, scavando trincee, erano pervenuti a circa un chilometro dai forti ed erano inoltre riesciti a collocare batterie sulle posizioni avanzate della difesa, da loro conquistate dopo una lunga serie di combattimenti. Sono, fra tutti gli altri, memorabili quelli che condussero al possesso della tanto disputata collina dei 203 *m.*

In seguito, riconosciuto impossibile di procedere più oltre colle semplici trincee, si cominciò l'avvicinamento al coperto coi lavori di zappa, passo a passo. Tali lavori, sia per le difficoltà presentate dal terreno roccioso, un conglomerato durissimo di calcare e di quarzo, che spesso richiedeva l'uso del piccone, sia per gli incessanti attacchi notturni dei Russi contro le teste di zappa, avanzavano con soverchia lentezza.

Si volle ancora una volta tentare l'attacco di viva forza delle opere. Preparati da furiosi bombardamenti, furono, nella seconda metà di novembre, tentati parecchi assalti, partenti da una parallela scavata a circa 600 metri dalle opere stesse. È noto il completo insuccesso di tali assalti, nei quali oltre 20000 Giapponesi caddero presso gli spalti di Porto Arthur. Le leggenda della possibilità di ridurre una piazza forte colla pioggia di fuoco e colla violenza degli assalti venne ancora una volta sfatata.

Si dovettero forzatamente riprendere i lenti lavori di zappa, e soltanto dopo un mese, il 25 dicembre 1904, i Giapponesi pervennero a 150 metri dal fosso delle opere attaccate. Per distruggere il muro di controscarpa fu necessario

ricorrere alla mina. Preceduto, come sempre, da un bombardamento, si tentò allora un assalto, che, come sempre, andò fallito. Riconosciuta indispensabile la previa distruzione del muro di scarpa, si determinò di scavare nella viva roccia una galleria di mina. Questa, scoppiando, produceva la rovina della scarpa del fosso e del parapetto, e solamente dopo tali distruzioni, ed altre provocate nell'interno delle opere dallo scoppio di altre mine, fu reso possibile l'assalto.

***

È sempre la vecchia tattica della guerra d'assedio che si impone al principio del XX secolo. Sono i camminamenti coperti, che arrivano a portare l'assalitore a 60 metri dalle opere e le gallerie di mina scavate nella roccia, che aprono la via alle colonne d'assalto. In conclusione i lavori di zappa e di mina, già passati di moda, tornano in onore e, ringiovaniti dalle risorse della tecnica, s'impongono ancora nella tattica ossidionale.

Perchè, se i mezzi distruttivi si trasformano incessantemente coll'evoluzione delle scienze e delle industrie, i procedimenti dell'assedio si mantengono immutabili. Le armi da gitto, qualunque esse siano, non potranno che preparare l'avvicinamento alla piazza, e questo non potrà farsi se non al coperto.

Gli ostacoli all'assalto, muri di scarpa, ripari di terra od altre più moderne difese, potranno venire sconvolti dall'artiglieria, ma l'azione di questa, per quanto potente, svolgendosi a distanza, non arriverà a distruggerli ed a raderli al suolo, come è necessario per la riuscita dell'assalto. Ciò non può fare che la mina; epperò soltanto dopo l'avvicinamento al coperto e dopo la rimozione dell'ostacolo, sarà possibile l'atto risolutivo.

Così, per l'invariabilità dei principî della guerra d'assedio, il libro di questa presenta, a distanza di secoli, pagine di una prodigiosa rassomiglianza.

Le zappe di Porto Arthur ricordano i muscoli di Giulio Cesare ed i gatti del medioevo; le mine dei Giapponesi ricordano le cave a puntelli dei Romani e le primordiali mine a polvere della fine del secolo XV. Gli attacchi violenti di Porto Arthur richiamano alla mente simili operazioni, egualmente fallite, dinanzi ad Ostenda, a Torino, a Sebastopoli, a Plewna, e confermano l'impossibilità di affrancarsi dai *principî generali della tattica d'assedio.*

L'assedio di Porto Arthur ha posto in rilievo la necessità della difesa attiva, senza la quale non può esservi resistenza efficace e durevole. La difesa passiva ed inerte, la assicurazione contro le sorprese, rappresentata dall'ostacolo materiale, venne, nei periodi di decadenza della fortificazione, considerata come la più alta espressione della resistenza; ma effettivamente una tale condotta segna la condanna di una piazza, quando anche questa sia perfettamente organizzata nei riguardi tecnici. La salute della difesa non può trovarsi se non nella incessante vigilanza ed in quella continua e multiforme attività, la quale moltiplica le forze e previene i disegni dell'aggressore.

La necessità della difesa attiva venne riconosciuta in tutti i tempi da quanti ebbero il vero concetto della guerra di assedio e seppero rendersi conto della resistenza, che, con una razionale condotta, possono opporre anche piazze forti imperfettamente organizzate. La storia degli assedî, senza risalire oltre la fine del secolo XVIII, ricorda, a titolo di onore, le difese di Magonza, di Genova, di Danzica, di Amburgo, di Sebastopoli, di Roma, di Belfort, che resero immortali i nomi di Meunier, di Massena, di Rapp, di Davoust, di Todleben, di Garibaldi, di Denfert.

La difesa di Porto Arthur rappresenta in tutti i suoi periodi e in tutte le sue manifestazioni il concetto dell'attività. Questo concetto, applicato con larghezze di vedute, portò dapprima a conservare, mediante continui combatti-

menti, le posizioni esterne ed a contrastarne, col tiro incessante dell'artiglieria dei forti, la stabile occupazione all'assediante, quando questi, dopo lunghi sforzi, era riuscito ad impadronirsene. Lo stesso concetto suggerí le continue sortite ed i contrattacchi notturni contro le batterie ed i lavori d'approccio ed il largo e svariato impiego di tutte le risorse della tecnica per contendere passo a passo il terreno all'avversario, rendendone quasi impossibile l'avanzata.

Uno degli strumenti principali della difesa attiva di Porto Arthur furono le metragliere. Il fuoco di queste, guidato dai proiettori elettrici e dalle bombe a stella, riusciva a paralizzare i movimenti dell'aggressore e rendeva vani i tentativi dell'attacco notturno. Posti in piena luce ed accecati dai proiettori, i quali ricevevano l'energia dalle dinamo collocate nei forti, i Giapponesi venivano colpiti senza vedere, e privi di qualsiasi protezione, impossibilitati a muoversi senza essere seguiti dalla luce e dal fuoco, erano forzati ad abbandonare il terreno d'attacco ed a fuggire nell'oscurità della notte.

Altro ausiliario potentissimo della difesa attiva fu il fuoco accelerato della fucileria. Questo che, anche senza la presenza di ostacoli, vale ad arrestare qualunque avanzata, diede ai reticolatí di filo di ferro, disposti dai Russi avanti alle opere, una resistenza che sembrò maravigliosa. Il detto ostacolo, che i Giapponesi tentarono invano di rimuovere o di distruggere con mezzi ingegnosi, ad esempio impiegando canne di bambou ripiene di polvere, ovvero proteggendosi con scudi, servì a trattenere sotto l'azione del fuoco rapido di fucileria le colonne di truppa lanciate all'assalto.

Le bombe a mano (mezzo di distruzione non nuovo, ma opportunamente richiamato in onore dai Russi ed anche dai Giapponesi) furono largamente impiegate dai Russi come strumento di difesa attiva. Col lancio alle brevi distanze di questi proietti, che ricordano le difese piombanti della fortificazione medioevale e le primordiali granate dei secoli XVI e XVII, i Russi ottennero risultati, che non avrebbe

potuto dare verun ostacolo passivo. Il Generale Kondratenko, che fu parte principale della difesa di Porto Arthur, riteneva che la piazza sarebbe caduta tre o quattro mesi prima senza l'impiego delle bombe a mano.

In sostanza la fortificazione, anzichè affidarsi alla resistenza delle masse inerti, ed agli ostacoli passivi, deve fare largo impiego dei mezzi, che è in grado di fornire l'industria, per imprimere alla difesa quel carattere di attività, nel quale soltanto potrà rinvenire probabilità di buon successo.

***

La semplicità e l'occultamento delle opere ed il concetto della difesa attiva portano a non ravvisare indispensabile il fosso, il quale venne fino ad ora considerato come un organo essenziale della fortificazione. In talune condizioni del terreno il fosso contribuisce a delineare l'opera da lontano. Rinunciando al fosso si potrà perciò, in molti casi, sottrarre meglio l'opera al tiro nemico, mentre alla difesa vicina ed immediata si provvederà coi reticolati di filo di ferro, e con altri ostacoli, battuti dalla fucileria e dalle metragliere. Solamente qualche diecina d'anni indietro, coi fucili a tiro lento ed a traiettoria poco radente, sarebbe sembrato assurdo di affidare al fuoco di fucileria la difesa immediata di un'opera di fortificazione; ma, coi fucili d'oggidì a tiro rapido ed a traiettoria radentissima, questo concetto, come lo hanno posto in evidenza le prove di guerra, è perfettamente realizzabile e conformato al carattere attivo della difesa.

In relazione a tale carattere, la difesa dovrà fare larghissimo impiego dei potenti mezzi di distruzione che fornisce l'industria moderna. Oltre le già indicate bombe a mano, le torpedini terrestri perfezionate, le quali, con operazioni semplicissime, e senza bisogno di trasmissioni, possono esplodere al momento voluto, costituiscono un valido strumento offensivo. Un sufficiente numero di torpedini, disseminate sul terreno che circonda l'opera, aumenterà no-

tevolmente l'efficacia della difesa vicina e, venendo a rincalzo del fuoco della fucileria e delle metragliere, renderà difficile all'aggressore, meglio di un ostacolo passivo ed inerte, di avvicinarsi all'opera stessa.

Perchè la difesa possa agire in tempo utile, sia col fuoco delle grosse artiglierie, sia coi fucili, colle metragliere e colle torpedini terrestri, occorrono osservatorî, generalmente esterni, in posizioni atte a scoprire i movimenti ed i lavori dell'attacco. Il concetto, che deve presiedere all'impianto di questi organi complementari, sarà di conciliare, nei singoli casi, le opposte condizioni di vedere e di sottrarsi alle offese.

Per respingere gli assalti notturni ed impedire i lavori intrapresi dall'assediante parimente di notte, occorre un largo impiego di proiettori elettrici. Si tratta perciò di mettere in azione batterie di proiettori con un concetto diverso da quello ordinariamente seguito. La zona da illuminare dovrà venire determinata, non dalla stazione dei proiettori, ma da esploratori. Questi, per mezzo di segnalazioni ottiche, che sarà facile con opportuni congegni di occultare al nemico, si manterranno in comunicazione costante colla stazione stessa, in modo da provocare i successivi cambiamenti di posizione richiesti dai movimenti dell'aggressore, il quale in tal modo verrà sempre a trovarsi in terreno rischiarato e battuto dalla difesa.

Un' opera di fortificazione, come un corpo di truppa in aperta campagna, deve provvedere alla propria sicurezza e premunirsi contro le sorprese. A tale scopo gioverà un servizio di esplorazione attiva ed incessante del terreno esterno, affidato agli osservatori ed a piccoli gruppi di difensori in posizioni adatte alla sorveglianza ed, al caso, ad una prima resistenza.

L'assedio di Porto Arthur ha dimostrato che la guerra sotterranea, la quale ebbe già in altre epoche largo sviluppo, non può nel secolo XX venire bandita dalle operazioni d'attacco e difesa.

L'impiego dei moderni esplosivi ha impresso alle mine una azione distruttiva di gran lunga superiore a quella delle mine a polvere, che, sullo scorcio del secolo XV, si sostituirono alle cave a puntelli. Le risorse dell'industria offrono d'altra parte il modo di accelerare e rendere più facile lo scavo dei pozzi e delle gallerie, anche nei terreni duri e rocciosi, mercè l'impiego delle perforatrici meccaniche.

Tutto quindi porta a ritenere che, negli assedi futuri, la guerra di mina si presenterà sotto una veste tecnica completamente moderna, non soltanto per i formidabili effetti degli esplosivi, ma altresì per la maggiore semplicità delle disposizioni e per la rapidità relativa dei lavori di preparazione.

Sembra pertanto che un' opera di fortificazione non debba essere sprovvista di contromine permanenti. Il loro ordinamento per altro potrà essere reso assai semplice mercè i sussidî della tecnica moderna. Non saranno più i grandiosi sistemi di gallerie di muratura a più ordini sovrapposti, quali venivano costruiti dagli architetti italiani del secolo XVI, di cui si hanno classici esempi sotto i baluardi Ardeatino e dell'Aventino di Roma e nella cittadella di Torino. Si tratta di costruzioni sotterranee molto più semplici, atte ad offrire al difensore una prima base per lo svolgimento della guerra sotterranea. Esse verranno, quando occorre, completate, con lavori di carattere speditivo, mercè l'impiego di materiali metallici od anche, al caso, di manufatti di cemento armato, coll'aiuto di perforatrici meccaniche *messe in azione dall'elettricità.*

I criteri cui deve conformarsi l'ordinamento delle opere di fortificazione, perchè queste siano in grado di far fronte ai mezzi d'attacco d'oggidì, sembrano abbastanza delineati. Detti criteri si possono compendiare nell'occultamento e nella difesa attiva. L'occultamento, meglio che le pesanti masse cementizie e le corazzature colossali, varrà a sottrarre alla rovina gli organi vitali delle opere; l'attività della difesa

giungerà a paralizzare i movimenti dell'avversario e, più che la resistenza passiva, affidata all'ostacolo inerte, premunirà dalle sorprese e dai colpi di mano. *Il concetto dell'attività deve perciò predominare in tutte le disposizioni fortificatorie e, usufruendo largamente le risorse della tecnica, deve imprimere un carattere affatto nuovo e moderno all'arte difensiva.*

Con tale indirizzo quest'arte potrà guardare serenamente in faccia l'avvenire. L'aumentata potenza dei mezzi di distruzione, i giganteschi progressi della scienza e del tecnicismo non risulteranno, come si ebbe ad accennare in principio, a tutto vantaggio dell'attacco, quando la difesa, informandosi a concetti moderni, sappia opportunamente utilizzarli, e, anzichè segnare il tramonto dell'arte fortificatoria, permetteranno a questa di sorgere a nuova vita.

E. Rocchi
colonnello del genio.

SUL MODO DI VALUTARE LE DEVIAZIONI LONGITUDINALI

NEL TIRO A MARE

È noto che nei tiri eseguiti dalle batterie campali o dalle compagnie d'artiglieria da fortezza basta conoscere il senso delle deviazioni dei colpi e stabilirne, almeno nei primi periodi del fuoco, in modo grossolano, l'entità, per poter conseguire lo scopo del tiro.

Nei tiri ridotti od effettivi che l'artiglieria da costa eseguisce durante la scuola di tiro a mare, ciò non è sufficiente: l'osservazione dei risultati dev'essere continua per tutta la durata del tiro e deve prefiggersi, specialmente nella prima giornata del tiro ridotto, di determinare con sufficiente approssimazione l'entità delle deviazioni dei singoli colpi (1).

Questa determinazione presenta difficoltà grandissime; tanto grandi, che per molto tempo ci si è accontentati di eseguirla in modo assai grossolano e primitivo; e cioè colla stima a vista fatta da uno o più ufficiali al bersaglio.

E sebbene il problema sia stato studiato da parecchio tempo presso i vari riparti della specialità, è solo da qualche anno che l'ispettorato d'artiglieria da costa e da fortezza ha posto in esperimento un metodo dal quale si possono avere errori meno sensibili.

(1) Nel caso del tiro vero di guerra, naturalmente, non sarà sempre possibile determinare l'entità delle deviazioni, e molte volte non sarà possibile vedere i colpi lunghi. Noi quì non ci occupiamo che delle esercitazioni del tempo di pace. Crediamo però utile ricordare che, appunto per la difficoltà di misurare in guerra quelle deviazioni, non pochi ufficiali vorrebbero correggere il tiro in base alla percentuale dei colpi corti; e che è già in esperimento presso la brigata distaccata a Taranto una condotta del fuoco fondata su tale criterio.

Recentemente, poi, su questa *Rivista* (1) il capitano Corte descrisse un semplicissimo strumento, col quale viene risolta in modo soddisfacente, ma solo parzialmente, la questione.

In questo scritto ci proponiamo di esaminare sommariamente i vari metodi che si possono adottare per ottenere lo scopo di che si tratta, accennando alle difficoltà che si sono incontrate, o che si possono incontrare, nella loro applicazione; ed accenneremo poscia ad un metodo semplicissimo che a noi sembra di facile e pratica applicazione.

***

La deviazione longitudinale d'un colpo è sempre un segmento di retta stimato nella direzione del tiro ed avente per estremità il centro del bersaglio ed il punto d'arrivo del proietto. Perciò, se il bersaglio, nel caso che consideriamo, fosse fermo e se i colpi, nel toccare la superficie del mare, lasciassero traccia duratura o lungamente visibile dei loro punti d'arrivo, il problema di determinare la deviazione di ogni colpo si potrebbe ridurre a quello di valutare una lunghezza senza misurarla direttamente; si potrebbe, cioè, ridurre alla risoluzione di un triangolo, il che potrebbe farsi sempre in modo pratico, comodo e con grande approssimazione mediante strumenti convenientemente installati.

Nel caso nostro, invece, il bersaglio si muove continuamente, la batteria spara a salve di tre o più colpi e la traccia dei punti d'arrivo non dura che pochi secondi: dalla coesistenza di queste circostanze derivano tutte le difficoltà che rendono impossibile la esatta determinazione delle deviazioni dei singoli colpi.

Ciò premesso, esaminiamo i metodi che si possono impiegare per conseguire lo scopo.

(1) Vedi anno 1905, vol. IV, pag. 80.

Tali metodi si riducono ai tre seguenti:

1° stima a semplice vista;
2° misura mediante telemetri;
3° determinazione grafica.

METODO DELLA STIMA A VISTA. — È quello che permette la massima celerità; ma è quello che dà l'approssimazione più grossolana e il valore più incerto della deviazione, anche nei casi in cui non sia possibile commettere errori nello stabilire il senso di questa (1).

In questo metodo, che è quello regolamentare, uno o più individui, situati in prossimità del bersaglio ed in direzione della rotta (2), attribuiscono alla deviazione dei colpi quei valori che si presentano primi alla loro mente, la quale, talvolta, può formulare un giudizio affrettato e per nulla conforme alla realtà. E ciò perchè dal nostro occhio non si può pretendere di avere, nell'apprezzamento di qualsiasi segmento di retta, non solo l'esattezza che possono dare i fili d'un micrometro, ma neppure l'approssimazione compatibile con lo scopo che si prefigge la scuola di tiro a mare.

Il giudizio diastimetrico a vista di qualsiasi individuo, per quanto esercitato nella stima delle distanze, per quanto conoscitore delle norme che scaturiscono dalle leggi della prospettiva, è sempre capriccioso e niente geometrico. Per convincersi di ciò, basta pensare che nell'apparecchio ottico adoperato (l'occhio) manca qualsiasi elemento micrometrico, e nell'oggetto (la deviazione) non si riscontra nessun rapporto fisso scalare.

L'ufficiale al bersaglio non ha, se si eccettua la lunghezza approssimativamente nota della fune di rimorchio, alcun ter-

(1) Come si possano commettere errori nel senso della deviazione, e giudicare lunghi colpi che effettivamente risultarono corti, o viceversa, ha fatto vedere il capitano Corte nello studio citato.

(2) Questi individui sono collocati sul vaporino che rimorchia il bersaglio, e distano da questo di circa 150, o 200 m, secondo si eseguisce il tiro ridotto od il tiro effettivo.

mine di confronto per poter stabilire con una certa approssimazione il valore della deviazione di un colpo, sia che voglia stimarla secondo la normale alla direzione della rotta, sia che voglia riferirsi alla congiungente del centro del bersaglio col punto di arrivo del proietto.

Questo metodo della semplice stima a vista è quindi, come già accennammo, grossolano e primitivo; ed agevolmente si comprende come debbano riuscire erronee la scelta, la conferma e la classificazione dei puntatori, degli aiutanti telemetristi e telemetristi di truppa, come pure la classificazione delle compagnie, nei reggimenti da costa.

Il capitano Corte ha girato tutte queste difficoltà, rinunziando a valutare le deviazioni; ed ha proposto un istrumento che, teoricamente, soddisfa allo scopo prefissosi dall'inventore, di fare, cioè, discernere i colpi ritenuti utili da quelli che non lo sono, ed i colpi corti da quelli lunghi. Egli afferma che lo strumento da lui ideato soddisfa anche praticamente a questo scopo; e noi non ne dubitiamo, sapendo quanto sia piccola la velocità dei nostri bersagli nel tiro a mare. Abbiamo però notato che tale strumento non risolve interamente il problema, precisamente perchè non dà modo di valutare la deviazione, il che è necessario quando si tratta della prima giornata di tiro ridotto, se si vuol fare la classificazione dei puntatori nel modo voluto dall'istruzione sul tiro delle artiglierie da costa.

Metodo degli strumenti telemetrici. — È quello dal quale si potrebbe sperare una maggiore sicurezza di buoni risultati ed una grande approssimazione, se si potessero avere strumenti ed installazioni adatte.

Strumenti telemetrici non si potrebbero utilmente adoperare dall'ufficiale al bersaglio, per la instabilità che avrebbero sul rimorchiatore; e non sempre potrebbero utilmente adoperarsi da stazioni scelte sulla costa; perchè, nel caso più favorevole che vi si trovassero stazioni abbastanza alte per potervi impiantare un telemetro a base verticale, sa-

rebbe quasi impossibile rilevare le singole deviazioni dei colpi di una salva, e ancora peggio accadrebbe se si dovessero impiegare telemetri a due stazioni.

Metodi grafici. — Il metodo grafico più semplice sarebbe quello di fissare le immagini dei punti d'arrivo e quella del bersaglio nell'istante in cui i proietti toccano la superficie del mare. E perciò occorrerebbe impiegare un apparecchio che agisse con la rapidità dell'occhio, ed in modo perfettamente analogo; sarebbe cioè necessario un apparecchio fotografico.

È indubitato che, adoperando un apparecchio fotografico dal rimorchiatore, si possono commettere errori anche nel senso della deviazione; ma se si tien conto che, per ovvie ragioni di sicurezza del personale imbarcato sul rimorchiatore, la direzione della rotta non può molto scostarsi dalla normale alla direzione del tiro, e che le deviazioni laterali dei colpi si mantengono spesso in limiti assai più ristretti di quelli stabiliti dall'istruzione quali limiti dei colpi utili in direzione, si comprende come, nelle generalità dei casi, il metodo fotografico possa abbastanza bene corrispondere allo scopo, anche quando l'apparecchio è collocato sul rimorchiatore.

È però da notare che l'applicazione di questo metodo importa una spesa considerevole, sia per l'acquisto degli apparecchi, sia per quello degli attrezzi ed ingredienti necessari per ottenere le fotografie; e richiede tempo considerevole per lo sviluppo di moltissime negative, per la stampa e per la misura delle deviazioni (1).

Ed è veramente discutibile se tutto ciò possa venir compensato dagli insensibili vantaggi che il metodo, come può essere praticamente applicato, offre su quello della stima a vista.

---

(1) Si può ritenere che in un reggimento da costa si dovrebbero annualmente sviluppare e stampare più di 3000 negative, il che richiederebbe, oltre alla spesa d'impianto di un apposito gabinetto fotografico, quella di lire mille circa per i materiali di consumo, e un lavoro di circa due mesi.

Il metodo fotografico potrebbe dare eccellenti risultati se gli apparecchi fossero installati in luoghi convenienti sulla costa; ma bisognerebbe ricorrere, per fare ciò, ad apparecchi tipo Dallmeyer (1), come il teleobbiettivo Roster-Mariani adottato dal 3° reggimento del nostro genio militare per fotografare a grandi distanze. Però la spesa occorrente sarebbe eccessiva e per nulla adeguata allo scopo da conseguire (2).

Tutti i metodi finora esaminati e tutti i congegni esperimentati non risolvono quindi il problema.

L'istrumento proposto dal capitano Corte, opportunamente modificato, potrà forse risolverlo in modo completo; ma in ogni caso, anche così com'è, a parte le difficoltà di poter realizzare in pratica l'omotetia, sulla quale è basata la costruzione dello strumento (sia perchè difficile sarà il tenerlo orizzontale col mirino in direzione del bersaglio ed il regolo parallelo alla direzione del tiro, sia per gli inevitabili spostamenti del centro di omotetia e del centro del bersaglio nel tempo che trascorre tra l'arrivo dei proietti e lo istante in cui lo strumento è disposto nel dovuto modo), a parte ciò, esso permette, nella generalità dei casi, di poter giudicare se una salva sia riuscita utile oppure no, cosa che coi metodi e gli strumenti finora adoperati non era possibile di fare.

Abbiamo precedentemente notato che per la classificazione dei puntatori non basta conoscere se un colpo sia utile o no, ma occorre sapere di quanto sia riuscito corto o lungo.

---

(1) V. in proposito il notevole studio pubblicato dal tenente colonnello Borgatti in questa *Rivista* (anno 1900, vol. I., pag. 73): *La fotografia applicata all'arte militare.*

(2) Questa nota era già ultimata quando il metodo fotografico fu posto in esperimento nei vari reparti della nostra artiglieria da costa.

Non sappiamo se i risultati avutisi indurranno a renderlo regolamentare; ma, in ogni caso, sarebbe meglio approfittare degli impianti e dei materiali fotografici esistenti per introdurre nei reparti da costa l'uso delle *proiezioni* come efficace mezzo per far conoscere, dilettando, a tutto il personale i diversi tipi di navi da guerra nazionali ed esteri.

Ora ciò, che collo strumento del capitano Corte non si può ottenere, è facile conseguire col metodo grafico, che qui di seguito esporremo.

Se O e B (fig. 1ª) sono le proiezioni orizzontali rispettivamente del centro del bersaglio e di un punto della batteria che eseguisce il tiro (proiezioni fatte sulla superficie del mare supposta piana e tranquilla): secondo la nostra istruzione i colpi utili devono essere compresi nel rettangolo $LL_1 C_1 C$, col lato corto normale alla direzione del tiro e da questa tagliato nel punto di mezzo M.

Il rettangolo è profondo sempre 80 *m*, di cui 20 *m* al di qua del bersaglio e 60 al di là; ed è largo 40 *m* o 20 *m*, secondo chè il tiro si fa con obici o con cannoni.

Sia $O\ R$ la direzione della rotta del bersaglio ed R la proiezione orizzontale di un punto del rimorchiatore, quando il bersaglio è in O e la direzione del tiro è $B\ O$; evidentemente, un punto P del piano è perfettamente ed in modo unico determinato quando si conosca la sua distanza $P\ P'$ dalla $B\ O$ e la distanza $P\ P''$ dalla $R\ O$, e se si conosce anche da quale parte di ciascuna di quelle direzioni esso trovasi.

Infatti, se sopra un foglio di carta si riproduce ad una data scala la figura 1ª, essendo noto il segmento $P\ P'$ e sapendo che P è a destra di un osservatore, che posto in B guardi O, il punto P deve trovarsi sulla parallela PP''' alla $B\ O$ e distante $P\ P'$ da questa; ed essendo noto che P deve trovarsi a sinistra di un osservatore posto in R, e che guardi in O, di una quantità $P''\ P$, il punto P dovrà pure trovarsi sulla $U\ V$ parallela ad $R\ O$ e distante $P\ P''$ da essa; nella intersezione di quelle due parallele si troverà adunque il punto P, che rappresenterà sul disegno il punto del mare in cui cade il colpo P (1).

L'ufficiale al bersaglio, od un graduato intelligente, munito di un regoletto di direzione, come quello in uso nella

---

(1) Naturalmente, se il rimorchiatore è in R_1 le deviazioni osservate dall'ufficiale al bersaglio avranno senso diverso da quelle osservate da R o da R_2 o da R_3.

nostra artiglieria da campagna, può facilmente fare le osservazioni occorrenti dal rimorchiatore R; ed un altro osservatore, coll'ausilio di un altro regoletto, o mediante il ventaglio angolare del telemetro, può fare quelle dalla batteria. E però è agevole, in questo modo, raccogliere i dati per individuare sulla carta i punti d'arrivo dei proietti, ogni volta che non si spara a salve di batteria; cioè nelle prime tre giornate di tiro ridotto.

Vediamo ora come sia anche praticamente facile determinare le deviazioni dei colpi.

Supposta costante la rotta, varia, naturalmente, da colpo a colpo la direzione del tiro; e quindi varia la posizione del rettangolo dei colpi utili rispetto alla rotta. Noi possiamo però supporre fisso quel rettangolo e variabile l'inclinazione della rotta sulla direttrice del tiro; avremo così il vantaggio di poterci servire sempre di uno stesso disegno per la determinazione di tutte le deviazioni ottenute in un'esercitazione di tiro.

Infatti basterà fare ruotare la OR attorno al punto O, finchè essa faccia con OB l'angolo che la rotta faceva con la direzione del tiro, quando il colpo di cui si vuol determinare la deviazione giunse in mare, e riferire a tale posizione della OR il segmento $P''P$.

Se con rette parallele e normali ad OB dividiamo ora il rettangolo LL_1C_1C, in quadrati di 1 m di lato; ed a partire da O segniamo sulla BO i numeri da 1 a 20 da O in M, e da O a 60 da O in M_1, sarà facile leggere la deviazione ogni volta che sia fissata sul disegno la posizione del punto P d'arrivo.

Determinazione delle deviazioni. — Su un foglio di cartone (fig. 2ª) riproduciamo per es. alla scala di 1 500 il rettangolo dei colpi utili e adottiamo le stesse notazioni usate nella fig. 1ª.

Sia O R una lastrina metallica imperniata in O, girevole attorno ad O ed il cui lembo OR rappresenti la direzione della rotta. NN_1, normale ad RO, sia un regolo fisso in R

alla lastrina ed avente un lembo graduato in metri a partire da R verso N e verso N_1.

Supponiamo che l'osservatorio di batteria abbia segnalato un colpo a sinistra 4 *m*, e che l'ufficiale al bersaglio lo abbia segnalato 12 *m* a sinistra.

Si fa scorrere una squadretta da disegno $D E F$ con uno dei cateti sul regolo $N N_1$ finchè il vertice E dell'angolo retto sia venuto in corrispondenza della graduazione 12 del regolo stesso, e là dove l'altro cateto intersecherà la retta verticale 4 del grafico, si troverà il punto: in corrispondenza della retta del grafico passante per tale punto e normale alla direzione del tiro si leggerà sulle $M M_1$ la deviazione longitudinale del colpo, la quale nel nostro caso è $+ 15$ *m*.

La posizione di $R O$ si potrà determinare mediante il grafico stesso con la conoscenza della x e della n misurate quando i proietti cadono in mare.

È facile determinare quale lunghezza massima basta dare alla lastrina $O R$ ed al regolo $N N_1$ (1), ed è anche agevole vedere che tale lunghezza è piuttosto limitata per il fatto che l'inclinazione della rotta, per ovvie ragioni di sicurezza del personale imbarcato sul rimorchiatore, non può essere inferiore di molto ai 45°, date le ordinarie lunghezze di fune adoperate per il rimorchio del bersaglio.

Siccome la figura è simmetrica rispetto alla direzione $B O$, lo stesso disegno, che ha servito pel caso che il bersaglio faceva rotta da destra a sinistra allontanandosi, può servire per la rotta da sinistra a destra.

Basta infatti togliere il regolo colla lastrina e fare uso di altra lastrina con regolo graduato da poter imperniare pure in O, ma in modo che stando a destra di $B O$ venga a trovarsi colle lastrine a contatto del cartoncino, cosa che è necessaria perchè la squadretta da disegno possa liberamente scorrere sul disegno.

---

(1) Se si ammette che la direzione del tiro non faccia con quella della rotta angolo minore di 30°, è facile vedere che la massima deviazione $L L'$ a sinistra di $R O$ (fig. 1ª) sarà data da $L L' = O L$ sen $\alpha = 47{,}3$ *m* e la massima deviazione a destra sarà $C_1 C'_1 = 27{,}3$ *m*.

Adunque, con questo metodo, una volta raccolti durante il tiro i tre dati: direzione della rotta, deviazione laterale rispetto alla direzione del tiro e deviazione laterale rispetto alla direzione della rotta, si potranno, con grande rapidità e grande approssimazione, determinare le deviazioni dei singoli colpi.

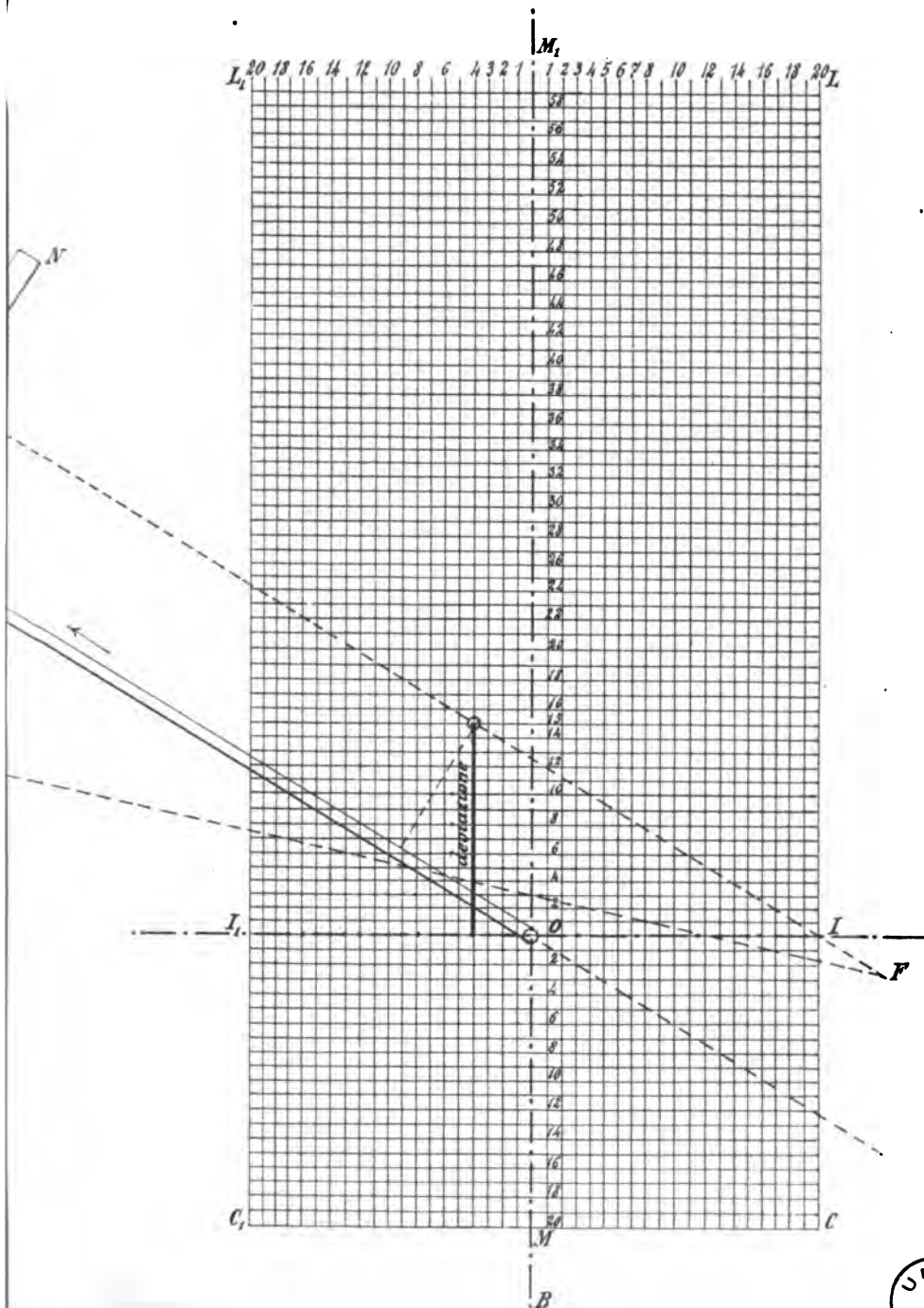
Se non occorresse determinare tali deviazioni, ma fosse invece più importante giudicare se una salva di più colpi riuscì utile oppure no (4ª e 5ª giornata di tiro, tiro effettivo e ridotto complementare) si potrebbe adoperare con vantaggio lo strumento del capitano Corte, del quale il metodo grafico suaccennato sarebbe, secondo noi, un utile complemento.

Questa soluzione completa del problema, che risulta dalla combinazione di un metodo a vista con un metodo grafico, non sarà probabilmente la migliore; ma, senza dubbio, soddisferebbe alle esigenze della scuola di tiro a mare con una spesa assolutamente trascurabile (1).

V. F. PAPPALARDO
tenente d'artiglieria.

(1) Evidentemente, per l'applicazione del metodo grafico non è necessario avere le lastrine col regolo di cui alla fig. 2ª, potendo bastare all'uopo due semplici squadrette da disegno.

Fig. 2ª

M₁
L₁
20 18 16 14 12 10 8 6 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7 8 10 12 14 16 18 20
L
N
deviazione
I₁
O
I
F
C₁
C
M
B

CIRCA UN IMPIEGO TELEMETRICO
DELL'ALZO DELLE ARTIGLIERIE

La precisione dei moderni alzi delle artiglierie, considerando specialmente il movimento e lo spostamento della tacca di mira, nel senso orizzontale, lungo un'apposita graduazione, e la relativa lunghezza delle linee di mira, dànno al sistema formato dalla testa dell'alzo e dal mirino proprietà tali da renderlo, oltre che un apparecchio di puntamento, anche un apparecchio misuratore di piccoli angoli azimutali. E la facilità del suo impiego e l'esattezza che con esso si può raggiungere nella detta misura son tali, che suggeriscono di tentar se convenga impiegare in taluni casi lo stesso cannone nella misura telemetrica della distanza del bersaglio.

Accennerò brevemente, fra i vari metodi che si potrebbero adottare, ad uno che a me sembra dei più semplici.

Con esso si richiede ancora l'uso di uno squadro (squadro a prisma, come il nostro regolamentare, o altro qualunque) e di un breve nastro metrico.

Nella figura 1ª, *S* rappresenta la posizione occupata dal pezzo, *B* quella del bersaglio di distanza ignota, e *P* quella di un punto laterale, dal quale si vedono ad angolo retto le due visuali dirette da esso a *B* e ad *S*. La distanza di *P* da *S* non è assegnata, ma, fra limiti molto ampi, può essere qualunque, come sarà detto più particolarmente in seguito. Questo punto *P* si sceglie prima approssimativamente ad occhio, lateralmente alla batteria e quindi si determina esattamente servendosi dello squadro, a traverso cui si traguarda *B* ed *S*; finalmente si segna sul terreno con una palina. Frattanto il pezzo è già stato diretto con la volata verso *P*, e nel segnar *P*

l'operatore allo squadro può traguardare al mirino del pezzo o a un punto qualunque S del pezzo stesso, o presso ad esso, segnato sul terreno da una palina in quest'ultimo caso. Determinato P l'operatore viene al pezzo, dispone lo squadro verticalmente in corrispondenza del mirino o dell'altro punto segnato S, già scelto per la precedente collimazione, e traguarda al bersaglio B in modo da determinare un allineamento SP' normale a SB, facendo segnare con una palina da un aiutante il punto P', che dovrà pure trovarsi sull'allineamento PB.

Segnati così P e P', si dirige dal pezzo su P la linea di mira con lo scostamento O (prendendo in considerazione p. es. l'alzo del cannone da 75 A da campagna; per altri alzi si darà alla linea di mira lo scostamento corrispondente alla estrema divisione di sinistra) e quindi, senza muovere il pezzo, ma muovendo soltanto la tacca di mira relativamente all'alzo, si porta la linea di mira fino su P'. Siano s le divisioni che così si son fatte percorrere alla tacca di mira sulla graduazione dello scostamento, ciascuna delle quali in lunghezza corrisponda a un millesimo della linea di mira (s si legge direttamente nell'alzo scelto per esempio, e con una semplice somma si calcola impiegando altri alzi che non abbiano lo zero dello scostamento all'estremità sinistra della graduazione). Quest' operazione è fatta dal puntatore del pezzo, mentre l'aiutante col nastro metrico misura la distanza $b = \overline{PP'}$ in metri e centimetri. Si avrà allora che la distanza X cercata (data la relativa vicinanza di P a S, X si può ritenere uguale tanto a PB che a SB) è espressa in metri dall'eguaglianza:

$$X = 1\,000\,000 \frac{b}{s^2} \qquad [1]$$

Infatti per le relazioni geometriche fra gli elementi della figura, chiamando a la lunghezza PS, essendo retti gli angoli $\widehat{SPB}$ e $\widehat{P'SB}$, si ha

$$\frac{X}{a} = \frac{a}{b}$$

e per essere le divisioni dello scostamento corrispondenti in lunghezza alla millesima parte della linea di mira, si ha ancora:

$$\frac{a}{b} = \frac{1000}{s}.$$

Dalle ultime due uguaglianze si ricava con la eliminazione di a la [1], che così rimane dimostrata.

Se, dopo aver diretto la linea di mira, coll'estremo scostamento di sinistra, su P, la lunghezza della graduazione è insufficiente per spostare la linea di mira fino a P', si arresta la tacca di mira alla sua estrema posizione di destra, p. es., alla divisione 40 del nostro alzo, e, sempre sull'allineamento PB si fa segnare un punto P'' in corrispondenza della seconda posizione della linea di mira (divisione 40) (v. fig. 2ª). Si misura ancora la lunghezza $\overline{PP''}$ in metri e centimetri, e sia essa b_1.

In questo caso la distanza X è espressa, in metri, dall'altra eguaglianza

$$X = 625 \frac{b_1^2}{b} \qquad [2]$$

Infatti anche in questo caso è vera l'eguaglianza (vedi fig. 2ª):

$$\frac{X}{a} = \frac{a}{b}$$

ma inoltre, per la relazione già accennata:

$$\frac{a}{b_1} = \frac{1000}{40}$$

ed eliminando a si ottiene la [2].

È stato detto che il metodo è semplice; infatti si fanno solo due collimazioni con lo squadro e si misura una piccola lunghezza (b) ed uno scostamento (s), oppure due piccole lunghezze (b e b_1). Si noti che P e P' sono due punti ben distinti molto vicini al pezzo, e quindi è assai facile e spedito misurarne lo scostamento. Per segnare P' e misurare b basta un caporale o un semplice soldato, che sappia leggere le graduazioni di un nastro metrico; s'infila l'anello della estremità

del nastro sulla palina P, si distende questo e, retrocedendo a piccoli passi e traguardando sempre P e il bersaglio B, si sposta verticalmente un'altra palina che poi, fissata a un comando o a un cenno dell'operatore in S, segnerà il punto P'; appena fissato P' si legge sul nastro la lunghezza b, mentre il puntatore del pezzo già predisposto dirige la tacca di mira sullo stesso punto P' e legge lo scostamento s, che l'operatore, che si trova lì vicino, può facilmente verificare.

Avuti così i valori b ed s (o b e b_1), si calcola facilmente X applicando la formula [1] (o la [2]). Per risparmiare, se si crede necessario, questo calcolo pur molto semplice, si può impiegare una tabelletta a doppia entrata, o anche un grafico, che diano direttamente i valori di X in base alla coppia di valori b ed s (o b e b_1).

Il metodo accennato risolve a suo modo il vecchio problema telemetrico, per il quale dalla misura di una base relativamente piccola e d'un angolo si risale al calcolo di una lunghezza contermine alla base stessa; secondo esso si fanno presso a poco le stesse operazioni che richiede l'impiego del telemetro da campagna, soltanto l'utilizzare l'alzo del pezzo riduce il telemetro a un semplice squadro, e la misura di una base di qualche decina di metri a quella di una base di pochissimi metri, se non addirittura di pochi decimetri. Lo squadro è assai più semplice del telemetro, la visione a traverso di esso è chiarissima.

Accennerò brevemente ed empiricamente all'esattezza che con questo metodo si può raggiungere, tenendo conto dell'importanza e dell'influenza dei varî errori parziali che si possono commettere.

Gli errori che influiscono sulla giusta determinazione di X possono avvenire:

1° nelle collimazioni con lo squadro, tanto in P, quanto in S;

2° nella misura della lunghezza b;

3° nella misura dello scostamento dei punti P e P';

4° nell'allineamento dei punti B, P e P';

5° nel non corrispondere S al mirino del pezzo.

Discutere analiticamente l'influenza di questi errori sul risultato finale richiede un calcolo che sarebbe troppo lungo riportare per intero. Sarà forse perciò più conveniente discuterla più alla buona.

Il 1° errore in parte è indipendente dal metodo usato, ma si verifica tutte le volte che al risultato della visione del nostro occhio diamo un valore geometricamente esatto; ma è tanto piccolo che nel nostro caso, non trattandosi di misura di angoli di piccole frazioni di grado è veramente trascurabile; però si deve ammettere che il punto B sia, sul terreno, fisso, chiaramente visibile, marcato ed individuabile tanto da P quanto da S. Se ciò avvenisse inesattamente, invece di calcolare la distanza X di B, si calcolerebbe quella del punto d'incontro delle due visuali che apparentemente concorrono in B, ma che effettivamente concorrono in un altro punto; si può però ammettere questo sempre assai vicino a B, e in ogni caso non più lontano di un centesimo della distanza che si misura.

L'errore nella misura della lunghezza b è anche piccolo; si tratta di misurare con un nastro metrico una distanza di uno, due, tre metri o poco più. Possiamo ammettere anche in questo caso un errore medio di 1 *cm* per ogni metro.

Nel misurare lo scostamento $P P'$ (s), data l'esattezza degli alzi moderni e la lunghezza della linea di mira, si commetterà un errore medio che possiamo ammettere non superiore ad una divisione dello scostamento; anzi in questo errore, così determinato nel suo valore, possiamo comprendere quello che potrebbe nascere da inesatte collimazioni con lo squadro ed inoltre l'errore di cui ai numeri 4° e 5°. Infatti il non esatto allineamento dei punti B, P e P' corrisponderebbe ad un piccolo spostamento del punto P' a destra o sinistra dell'allineamento $B P$; questo spostamento sarebbe sempre di pochi millimetri ed essendo la retta $B P$ sensibilmente normale alle $S P$ ed $S P'$, lo spostamento di P' ha un valore estre-

mamente piccolo sulla variazione dell'angolo PSP' misurato da s.

D'altra parte, riguardo all'errore 5°, si può analogamente dire, che, essendo a lungo qualche decina di metri, uno spostamento del punto S di pochissimi centimetri, che corrisponderebbe all' errore 5°, modificherebbe di una quantità trascurabile il valore dell'angolo PSP'. Perciò si può ammettere che in complesso l'errore medio nella misura di quest'angolo è uguale a una divisione di scostamento, cioè a un millesimo del raggio.

Così ci siamo ridotti a poter considerare solo due errori da cui possono essere affetti i due parametri b ed s della [1].

Non passando alcun legame fra l'errore di b e quello di s, questi errori avverranno in un modo qualunque, indipendentemente l'uno dall'altro; possono perciò in parte compensarsi, e questo anzi capiterà il più delle volte; cosicchè si può ammettere che l'errore medio nel calcolo di X risulta un quarto di quello che risulterebbe se gli errori medî di b e di s avvenissero in modo da non compensarsi affatto, ma da concorrere entrambi nell'alterare il valore di X.

Ed ora, in un esempio per alcune distanze possiamo calcolare questi errori.

La formula che dà X è:

$$X = 1\,000\,000 \frac{b}{s^2}$$

il suo nuovo valore per valori di b ed s diversi dai precedenti (il primo aumentato del suo errore medio e il secondo, che per la sua funzione nella formula influisce in senso inverso, diminuito del suo errore medio) è:

$$X + \Delta X = \frac{1\,000\,000\left(b + \frac{b}{100}\right)}{(s-1)^2}$$

Applicando l'una e l'altra si ha per esempio:

$$\left.\begin{array}{l} \text{per } b = 1 \quad s = 20 \quad X = 2500\,m \\ \quad \text{per } b = 1{,}01 \quad s = 19 \quad X + \Delta X = 2798\,m \\ \quad \text{e quindi l'errore} \qquad\qquad \Delta X = 298\,m \end{array}\right\} \quad [3]$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{per } b=2 \quad s=28 \quad X=2551\,m & \\ \quad \text{per } b=2{,}02 \quad s=27 & X+\Delta X=2708\,m \\ \quad \text{e quindi l'errore} & \Delta X=157\,m \end{array}\right\} [4]$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{per } b=5 \quad s=30 \quad X=5557\,m & \\ \quad \text{per } b=5{,}05 \quad s=29 & X+\Delta X=6005\,m \\ \quad \text{e quindi l'errore} & \Delta X=448\,m \end{array}\right\} [5]$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{per } b=4 \quad s=30 \quad X=4445\,m & \\ \quad \text{per } b=4{,}04 \quad s=29 & X+\Delta X=4808\,m \\ \quad \text{e quindi l'errore} & \Delta X=363\,m \end{array}\right\} [6]$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{per } b=2 \quad s=30 \quad X=2222\,m & \\ \quad \text{per } b=2{,}02 \quad s=29 & X+\Delta X=2402\,m \\ \quad \text{e quindi l'errore è} & \Delta X=180\,m. \end{array}\right\} [7]$$

Mettendo invece di b, $b-\frac{b}{100}$ e invece di s, $s+1$ si hanno errori quasi identici ai precedenti, ma in meno anzichè in più.

Al caso pratico, come abbiamo accennato, si hanno errori diversi dai precedenti e possiamo ritenerli in media eguali alla quarta parte dei precedenti; cioè per le distanze X di:

$2222\,m \quad 2500\,m \quad 2551\,m \quad 4445\,m \quad 5557\,m$

si hanno rispettivamente errori medî di:

$45\,m \quad 75\,m \quad 39\,m \quad 91\,m \quad 112\,m.$

Come si vede non esiste proporzione esatta fra le distanze e gli errori, e ciò è dovuto al fatto che l'errore totale, non solo dipende dagli errori parziali presi in valore assoluto, ma anche nel loro valore relativo e dalla diversa funzione dei parametri sui quali influiscono. Così p. es. se l'errore nel caso [4] è assai minore di quello del caso [3], per quanto la distanza sia maggiore, la sproporzione è dovuta al fatto che nel caso [4] ci siamo serviti di uno scostamento assai maggiore che nel caso [3], e siccome l'errore nello scostamento ha sempre lo stesso valore assoluto (una divisione) il suo valore relativo è tanto minore, quanto maggiore è il valore assoluto dello scostamento, e il suo minor valore relativo si ripercuote al quadrato sul valore dell'errore totale di X.

Nei cinque esempî sopracitati si ha una media di errori di circa $\frac{1}{48}$ della distanza misurata; per cui la misura si può ritenere moltissimo approssimata per l' uso del tiro.

Per una discussione più completa degli errori che possono avvenire in questa misura, discussione che darebbe un esatto criterio della più conveniente distanza dal pezzo alla quale si sceglie il punto P, converrebbe considerare analiticamente l'equazione:

$$X = 1\,000\,000\,\frac{b}{s^2},$$

in cui i parametri b ed s hanno il valore che già è stato loro attribuito, oppure considerare geometricamente la superficie conoide di equazione:

$$X = 1\,000\,000\,\frac{b}{s^2},$$

in cui X, b ed s rappresentino le tre coordinate d' un sistema cartesiano di tre assi. Accennerò brevemente a questa superficie, la quale dà un' idea più chiara dei limiti nei quali conviene contenere i valori di b e di s.

Il piano $P'QR$ intercetta la superficie secondo una curva data dall'equazione:

$$X = 1\,000\,000\,\frac{b}{s^2} = \frac{k}{s^2}$$

in cui $k = 1\,000\,000\,b$ e in cui b ha il valore che gli corrisponde nel punto P' e la curva $X = \frac{k}{s^2}$ ha un andamento iperbolico ed ha per assintoti le rette $P'Q$ e $P'R$.

Questa curva può assumersi come una direttrice del conoide, il quale si otterrebbe facendo scorrere una retta in modo che tocchi sempre la curva suddetta e l'asse della s, e, nel suo movimento si mantenga parallela al piano determinato dagli assi delle b e delle X. Le altezze dei punti di questa superficie sul piano dell'asse delle s e delle b, cioè le loro X, corrispondono alle distanze calcolate dalla for-

mola. Il commettere un errore nella misura di s e di b equivale, nella corrispondenza geometrica della figura, a calcolare invece della X di un certo punto della superficie, la X di un punto ad esso vicino. Ora la X di questo punto vicino al primo differirà dalla X di questo assai poco, quando tutti e due i punti si trovano nella parte della superficie che è meno inclinata rispetto al piano delle coordinali s e b, cioè quando grandi sono le loro coordinate s; quindi occorrerebbe avere un grande scostamento.

Nei nostri alzi da 75 A (da campagna) gli scostamenti più grandi sono prossimi ai 40; ma come chiaramente si vede anche dalla figura, immaginandosi rappresentata in un modo qualunque la superficie, a parità di X le b crescono come i quadrati di s, e in una proporzione maggiore quanto maggiore è X.

Perciò pure rimanendo sempre il vantaggio di commettere errori più piccoli, non conviene che per X grandi si abbiano delle s molto grandi, perchè nella pratica ne risulta il grande inconveniente di dover misurare delle b troppo grandi. Perciò conviene che s sia compreso entro certi limiti, e si avvicini al limite superiore per le piccole distanze e al limite inferiore per le grandi.

E così, mettendo fine alla parte analitica del ragionamento, se ne possono dedurre delle regole pratiche.

Queste riguardano la distanza da S (pezzo), alla quale approssimativamente conviene scegliere la posizione dal punto P.

Ricordiamo le due eguaglianze che son servite a determinare la [1]:

$$\frac{X}{a}=\frac{a}{b} \qquad \frac{a}{b}=\frac{1000}{s}$$

Per $a=\frac{X}{25}$ diventano: $b=\frac{X}{625}$ $s=40$;

Per $a=\frac{X}{50}$ diventano: $b=\frac{X}{2500}$ $s=20$.

Dai quali risultati si può assai semplicemente concludere: si scelga P ad una distanza qualunque dal pezzo, non molto lontana da $\frac{1}{25}$ e $\frac{1}{50}$ della distanza stimata; possibilmente entro questi limiti (molto ampi del resto), e tendendo ad avvicinarsi al limite superiore $\frac{X}{25}$ per le piccole distanze e al limite inferiore $\frac{X}{50}$ per le grandi; così si avranno scostamenti compresi fra 20 e 40, e propriamente scostamenti più piccoli, e quindi approssimazione relativa minore per le grandi distanze, e scostamenti più grandi e quindi approssimazione relativa maggiore per le piccole distanze. Ma tanto in un caso che nell'altro *l'approssimazione media relativa è di circa un quarantesimo della distanza*, come risulta dagli esempî citati, e in ogni caso la misurazione di b sarà semplice e rapida, perchè esso sarà sempre molto piccolo: 1, 2, 3, 4 o 5 metri al massimo per le grandi distanze (5000 o 6000 m); in media sarà di circa 2 metri.

Il metodo accennato si presta a misurare la distanza del bersaglio anche quando questo, alquanto coperto per l'occhio del puntatore chino sull'alzo, è visibile per chi sta ritto o alquanto sollevato. Infatti col pezzo si traguardano unicamente i due punti vicini P e P', e chi deve vedere il bersaglio è soltanto l'operatore collo squadro, e perciò può star ritto e, se necessario, sollevarsi anche un po', servendosi di qualche appoggio, che anche lo stesso pezzo potrebbe fornirgli.

Il metodo accennato è applicabile tanto per le batterie da campagna, quanto, in alcuni casi, per le batterie d'assedio e da difesa, ogni volta che dal pezzo o da un punto poco più alto su esso si vede il bersaglio e accanto alla batteria si può scegliere, come è stato detto, un punto P al quale dirigere il pezzo.

Certamente una misura telemetrica come quella descritta ha l'inconveniente, comune a tutte le analoghe misure, che, per la grande semplicità e la relativa poca esattezza degli

P' b P

s

a

S

equazione $X = \frac{k}{s}$

curva $X = \frac{k}{s^2}$

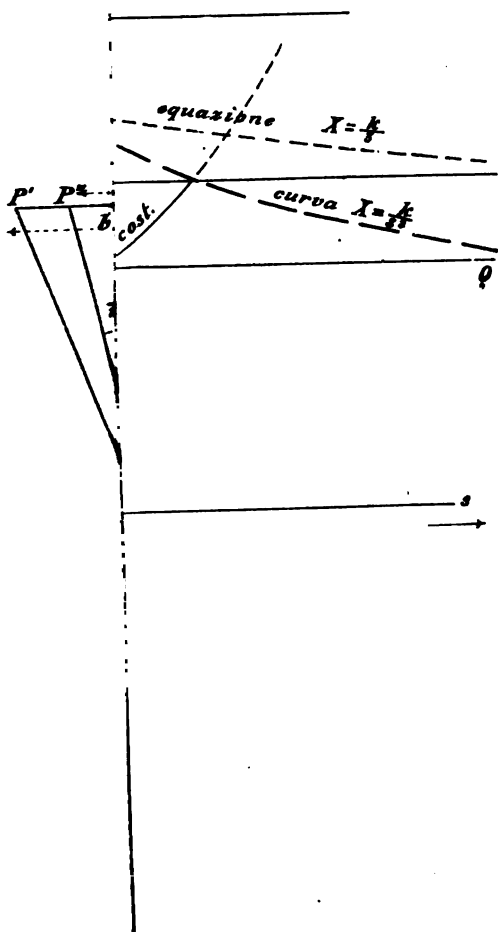
cost.

P' P²

b

z

Q

s

strumenti impiegati, devono adattarsi a risolvere un triangolo di angolo al vertice non troppo piccolo, e con una base relativamente grande, alle estremità della quale occorre fare successivamente stazione: il vertice del triangolo deve essere un punto fisso del terreno e non mobile come potrebbe essere un bersaglio animato.

Per bersagli mobili la misura telemetrica deve essere esattamente contemporanea dai due estremi della base e, fino ad oggi, questo problema è stato appena risolto dai cannocchiali stereo-telemetrici. Prima però che l' utilità di questi strumenti di nuova fabbricazione sia talmente riconosciuta da tutti da farli adottare generalmente nelle nostre batterie, superando anche ogni difficoltà per la spesa e la delicatezza loro, può essere utile, come è stato detto in principio, sperimentare se il metodo dell'alzo può talora, per semplicità, esattezza di risultato e rapidità, essere preferibile a quello del telemetro Gautier. Un tale esperimento non porterebbe alcuna spesa, non dovendo provvedere le batterie di alcun nuovo istrumento.

ENRICO MALTESE
tenente d'artiglieria.

CASI SPECIALI DI PUNTAMENTO INDIRETTO

PER LE BATTERIE CAMPALI

Della guerra testè combattuta nell'Estremo Oriente molto è stato scritto; forse, quando saranno noti i documenti ufficiali e lo studio del grande conflitto potrà essere approfondito, alcune delle deduzioni tratte sin da ora nei riguardi della tattica e della tecnica dovranno essere modificate. Per quanto riguarda l'impiego tecnico dell'artiglieria sembra però che possa attendersi con fondamento la conferma dell'utilità e della necessità di occupare, con grande frequenza nel combattimento, posizioni coperte e tali che, mentre permettono una facile azione, lascino per lungo tempo incerto il nemico circa la direzione da cui provengono le offese.

L'uso preponderante, quasi abituale, del puntamento indiretto non dipese, nella guerra russo-giapponese, dall'applicazione di un concetto teorico formulato sin dal tempo di pace, ma, giova notarlo perchè in ciò sta l'importanza del fatto, apparve una necessità durante lo svolgimento delle operazioni di guerra.

Il parlare di un tiro preparato per le batterie campali potrà sembrare ancor oggi un assurdo, non pertanto è certo che qualche cosa di simile fu, nell'ultima guerra, applicato su larga scala perchè ritenuto utile e talvolta indispensabile; l'uso comune del telefono nelle batterie è già un indizio del sistema, della cui applicazione si conoscono degli esempi istruttivi.

Le due batterie del 1° gruppo della 9ª brigata (col. Sliusarenko) alla battaglia di Liao-Jang erano collocate in una posizione completamente defilata alla vista da un'alta parete rocciosa; il solo comandante del gruppo vedeva il bersaglio.

Tali batterie sostennero due giornate di combattimento e, prendendo parte efficacissima all'azione, riescirono a ridurre al silenzio un gruppo di 4 batterie giapponesi, ad impedire ad un'altra batteria di aprire il fuoco da una posizione che si accingeva ad occupare, ed a disperdere delle truppe che si ammassavano in una piega del terreno. Le perdite sofferte furono minime (2 morti, 2 feriti, 3 cavalli uccisi), perchè il nemico non riescì mai ad aggiustare il suo tiro esattamente (1).

I nostri metodi regolamentari di puntamento col cerchio di direzione, per la loro generalità e semplicità, soddisfano largamente alle esigenze degli ordinari tiri indiretti; volendo però affrontare la soluzione di casi speciali, occorre procedere cautamente per non incorrere in errori che toglierebbero ogni valore alla soluzione stessa. Occorre anche osservare come il nostro cerchio di direzione, ideato per armonizzare con materiali costruiti con altri criteri e per esigenze diverse dalle presenti, si trovi oggi, nella forma, in arretrato dei tempi e non possa competere con gli strumenti che a sua imagine furono adottati dalle moderne artiglierie estere (2).

Negli appunti che seguono ci occuperemo dapprima della possibile soluzione di alcuni casi speciali di puntamento indiretto, ed accenneremo in seguito, nelle linee generali, alla struttura del cerchio di direzione in relazione alle nuove esigenze del tiro.

Per quanto riguarda la portata pratica dei sistemi che verranno in seguito accennati, osserviamo subito, per non essere fraintesi, che non riteniamo che in qualunque circostanza le batterie debbano eseguire il puntamento indiretto,

---

(1) NIESSEL. — *Enseignements tactiques découlant de la guerre russo-japonaise.*

(2) Come fu già accennato in questa *Rivista* (vol. I, pag. 503 del corrente anno), si trova in esperimento da noi un goniometro per l'artiglieria da campagna, proposto dal capitano Buffa di Perrero, il quale strumento, a quanto ci consta, soddisfa pienamente alle moderne esigenze.

N. d. D.

e tanto meno poi che debbano ricorrere in ogni caso e ad ogni costo a tiri preparati simili a quello cui si riferisce l'esempio citato; vogliamo solo affermare che l'opportunità e la necessità di tali sistemi si sono presentate in pratica con una frequenza fino ad ora non prevista e che in conseguenza occorre rivolgere l'attenzione a questi tiri speciali esaminando quali potrebbero essere, in relazione ai nostri materiali, i mezzi per attuarli.

Soggiungiamo che, con quanto verrà esposto, non si avanza la pretesa di risolvere in modo completo il problema e tanto meno di risolverlo nel miglior modo possibile, si indica solo la possibilità di alcune soluzioni che, per esattezza e per semplicità, sembrano compatibili con le esigenze delle batterie campali.

I casi speciali di puntamento indiretto che si ritiene possano presentarsi in pratica con una certa frequenza sono i seguenti:

1° preparazione del tiro indiretto per parte delle batterie in agguato;

2° tiro indiretto col pezzo esploratore;

3° tiro indiretto con osservatorio unico e lontano dalla batteria;

4° puntamento indiretto rilevando i dati di tiro dalla carta topografica;

5° puntamento indiretto contro bersagli mobili.

Preparazione del tiro indiretto per parte delle batterie in agguato.

Nei casi normali, quando una batteria occupa una posizione coperta per agire contro bersagli che già sono comparsi nel settore sottoposto alla sua azione, i metodi regolamentari di puntamento indiretto col cerchio di direzione permettono in modo semplice e rapido l'apertura del fuoco.

Quando però la batteria è in agguato, e non ha perciò un obiettivo determinato, i metodi regolamentari non sono ap-

plicabili che dopo la comparsa del bersaglio. Può essere utile eseguire, nell'attesa, la maggior parte delle operazioni indispensabili all'apertura del fuoco; tale preparazione sommaria del tiro viene appunto considerata nel caso presente.

Le operazioni preliminari da compiersi, mentre il bersaglio non è ancora in vista, sono ovvie tanto nel caso di puntamento al falso scopo naturale col cerchio, quanto in quello del puntamento al disco dello strumento stesso; sono necessarie però le seguenti avvertenze:

Puntamento indiretto con falso scopo naturale. — Scegliere, indipendentemente dal bersaglio ancora non determinato, un falso scopo visibile dai pezzi ed indicarlo ai puntatori, porre in stazione il cerchio di direzione, in modo che gli errori derivanti dal metodo siano tollerabili (1). Non appena si presenti un obbiettivo da battere, misurare l'angolo di direzione col sistema ordinario, indicarlo ai pezzi ed aprire il fuoco alla distanza stimata o misurata.

Occorre ricordare che l'errore in direzione, dipendente dal metodo, è pari alla differenza (se il falso scopo è avanti) od alla somma (se il falso scopo è indietro) degli angoli sotto cui dal falso scopo e dal bersaglio è vista la congiungente osservatorio-pezzo, congiungente che per brevità chiameremo sempre *base.*

Ciò premesso è evidente che nei cambi di obbiettivo, variando l'ampiezza del secondo di tali angoli, potrà avvenire che il tiro aggiustato in direzione sul primitivo bersaglio, non lo sia più sul secondo. Ad evitare tale possibilità di errori conviene attenersi alla regola seguente:

Scegliere possibilmente il falso scopo naturale avanti e ad una distanza prossima a quella dei bersagli più lontani che potranno presentarsi nel settore di tiro, collocare l'osservatorio preferibilmente dietro il centro della batteria e più vicino che sia possibile ai pezzi. I cambi di obbiettivo avverranno certa-

---

(1) Vedasi *Rivista*: anno 1904, vol. III, pag. 14 — *Sulla determinazione dei dati di tiro nelle batterie da campagna.*

mente con errori compatibili con le esigenze del tiro se la distanza dell'osservatorio, dai pezzi più lontani, sarà minore dei $^2/_{100}$ della distanza dei bersagli.

Resta ben inteso che all'infuori delle condizioni ora accennate possono verificarsi innumerevoli casi nei quali il trasporto del tiro si effettuerebbe senza errore o con errore compatibile, però tali casi non sono facilmente determinabili a priori.

Esempio. — Il falso scopo prescelto sia a 40 *etm* circa, l'osservatorio disti dai pezzi più lontani 50 *m*, si potranno eseguire cambi di obbiettivo con bersagli posti a distanza maggiore di 25 *etm*. Se la base fosse al massimo di 30 *m* la distanza limite scenderebbe a 15 *etm*.

Puntamento indiretto al disco. — Scegliere un falso scopo *S* (fig. 1ª) che non occorre sia visibile dai pezzi, ma solo dall'osservatorio *O*, determinare col metodo regolamentare il parallelismo dei pezzi, come se il falso scopo fosse il bersaglio. Comparendo un bersaglio in *B*, misurare col cerchio l'angolo *B O S* e dare ai pezzi il corrispondente spostamento di direzione. È superfluo aggiungere che nel dare tale correzione dovrà tenersi conto anche della distanza (*O a*) dell'osservatorio dalla direttrice del tiro.

L'apprezzamento di tale distanza riesce sufficientemente esatto quando, come nei casi ordinari, si suppone la distanza dell'osservatorio dalla batteria non grande (inferiore a 100 *m*); se fosse diversamente gli errori di stima potrebbero essere considerevoli, e converrebbe ricorrere ai metodi che in seguito verranno indicati.

La determinazione del parallelismo dei pezzi potrà, ove si creda necessario, essere fatta anche prima che la batteria giunga in posizione; basterà a tal uopo individuare con paline le posizioni che dovranno essere occupate dai pezzi, misurare gli angoli di direzione come se i pezzi stessi fossero presenti e comunicare i dati alla batteria. In tal caso i pezzi giungeranno con le alidade già disposte in modo

che, occupando il posto prestabilito e collimando al disco dell'osservatorio, i loro assi risultino paralleli. Il metodo esposto non è che una generalizzazione del metodo regolamentare e non richiede, in conseguenza, nè stazioni ausiliarie nè modificazioni agli strumenti in servizio.

Esempio. — La situazione relativa dell'osservatorio, batteria, falso scopo e bersaglio sia quella indicata nella fig. 1ª; predisposti i pezzi paralleli alla $O\,S$ ($A\,s$), all'apparire del bersaglio in B, a 30 *etm* circa, si misuri l'angolo $S\,O\,B$, (supponiamo sia $S\,O\,B = 19°$), si apprezzi la $O\,a$ (sia ad esempio 60 *m*): il comando da darsi ai pezzi sarà: *spostate la direzione in più 18°* [$+ 19°$ per rendere il fascio delle traiettorie parallelo ad $O\,B$, ($A\,b'$), e $-1°$ per tener conto della distanza $O\,a$].

Tiro indiretto col pezzo esploratore.

Indichiamo con questo nome quel tiro nell'eseguire il quale la batteria, collocatasi in una posizione coperta dalle prossimità della quale si possa determinare con uno dei metodi ordinari la direzione del tiro, faccia rilevare i dati del tiro di efficacia da un pezzo opportunamente distaccato, in modo che il nemico non abbia alcuna indicazione sulla posizione della batteria, e la sua attenzione sia, nel caso, richiamata in una falsa direzione. Ammettiamo come un minimo di distanza tra pezzo esploratore e batteria 100 *m*, perchè il nemico, rivolgendo il fuoco contro il primo, qualora ne scorga o ne intuisca la posizione, non abbia facilità di offendere la seconda, ed un massimo di 500 *m* affinchè le comunicazioni non riescano troppo difficili.

Evidentemente, affinchè, con una serie di efficacia di ampiezza non eccessiva, si possa esser sicuri di colpire il bersaglio, sarà necessario, in molti casi, riferirsi non alla distanza determinata dal pezzo esploratore, ma a questa distanza convenientemente modificata. Se la forcella venne

determinata di 100 *m*, ossia se l'approssimazione della distanza, prendendo l'alzo intermedio, è di 50 *m*, se il bersaglio trovasi compreso tra 15 e 40 *etm* avremo la certezza di offenderlo con una serie di efficacia di 200 *m*, tenendo presenti le regole che seguono:

Se il pezzo esploratore è presso a poco sulla normale alla direttrice di tiro della batteria, la distanza da adottarsi è quella trovata diminuita di $^1/_{10}$ della base.

Se il pezzo esploratore è spostato angolarmente più di 80° avanti od indietro a tale normale, la distanza di tiro da considerarsi sarà quella trovata dal pezzo esploratore, aumentata o diminuita della base.

Se il pezzo esploratore è avanti od indietro alla normale anzidetta di un angolo minore di 80°, aumentare o diminuire la distanza determinata di tanti decimi della base quanti sono indicati qui appresso:

Spostamento in gradi dalla normale del tiro.

		10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Pezzo esplor. avanti.	Correzione in decimi della base	+ 1	+ 2,5	+ 4,5	+ 6	+ 7	+ 8,5	+ 9,5
Pezzo esplor. indietro.	Correzione in decimi della base	— 2,5	— 4,5	— 6	— 7	— 8	— 9	— 9,5

Per valori angolari intermedi si procede a vista per interpolazione; per la misura della base in modo esatto e spedito verrà detto in seguito.

Esempi. — Siano *D'* la distanza trovata dal pezzo esploratore, *d* la base, *D* la distanza bersaglio-batteria.

1° Per $D' = 2000$ ($\pm$ 50) *m* $d = 500$ *m*

Pezzo eploratore sulla normale
$D = 2000 - 50 = 1950$ *m* (distanza vera 1930, errore 20 *m*)
Limiti della serie 1850 — 2050.

2° Per $D' = 2500$ ($\pm$ 50) *m* $d = 200$ *m*

Pezzo esploratore avanti alla normale 80°
$D = 2500 + 200 = 2700$ *m* (distanza vera 2697, errore 3 *m*)
Limite della serie 2600 — 2800.

3° Per $D' = 3800$ (± 50) m $d = 500$ m

Pezzo esploratore avanti alla normale 10°

$D = 3800 + 1 \times 50 = 3850$ m (distanza vera 3855, errore 5 m)

Limiti della serie 3750 — 3950.

4° Per $D' = 1600$ (± 50) m $d = 500$ m

Pezzo esploratore indietro alla normale di 10°

$D = 1600 - 2{,}5 \times 50 = 1475$ (distanza vera 1434 — errore 41 m)

Limiti della serie 1400 — 1600 oppure 1350 — 1550

5° Per $D' = 3250$ (± 50) m $d = 300$ m

Pezzo esploratore avanti alla normale di 60°

$D = 3250 - 9 \times 30 = 2980$ m

La distanza vera risulterebbe col calcolo di 2983 m, quindi si commette un errore pressochè nullo.

I limiti della serie sarebbero 2900 — 3100.

Le regole sovra esposte derivano dalle seguenti considerazioni: sia (fig. 2ª) A il centro della batteria, P il pezzo esploratore, D' la distanza del bersaglio B dal pezzo stesso, d la lunghezza PA (base), D la distanza della batteria dal bersaglio, Δ, Δ', δ gli angoli segnati in figura.
Avremo:

$$D = D' \cos \delta + d \cos \Delta'$$

dalla quale ricaviamo:

$$D - D' = D' (\cos \delta - 1) + d \cos \Delta'$$

sostituendo a D' il suo valore:

$$D' = d \frac{\operatorname{sen} \Delta'}{\operatorname{sen} \delta},$$

e riducendo, avremo:

$$D - D' = d \frac{\operatorname{sen} \Delta - \operatorname{sen} \Delta'}{\operatorname{sen} \delta},$$

ossia:

$$D = D' \pm k\, d,$$

ove k rappresenta un coefficente numerico il cui valore ed il cui segno dipendono dal valore degli angoli del triangolo APB.

Nelle seguenti tabelle sono riassunti i risultati del calcolo del valore di k nei casi del valore massimo e minimo, che può assumere l'angolo δ, in relazione ai limiti posti ai valori di d e di D' (d variabile tra 100 e 500 m, D' tra 15 e 40 *etm*):

$$D' = 1500\,m \qquad d = 500\,m$$

(δ massimo)

Δ'	δ	D	$D - D'$	$k_{\frac{1500}{500}}$
0°	0°	2000	+ 500	+ 1
180°		1000	− 500	− 1
10°	3°, 20′	1989	+ 489	+ 0,978
170°		1005	− 495	− 0,990
20°	6°, 33′	1960	+ 460	+ 0,920
160°		1020	− 480	− 0,960
30°	9°, 35′	1912	+ 412	+ 0,824
150°		1046	− 454	− 0,908
40°	12°, 23′	1848	+ 348	+ 0,696
140°		1082	− 418	− 0,836
50°	14°, 47′	1771	+ 271	+ 0,542
130°		1129	− 371	− 0,742
60°	16°, 47′	1686	+ 186	+ 0,372
120°		1186	− 314	− 0,628
70°	18°, 15′	1591	+ 91	+ 0,182
110°		1249	− 251	− 0,502
80°	19°, 10′	1504	+ 4	+ 0,008
100°		1330	− 170	− 0,340
90°	19°, 28′	1414	− 86	− 0,172

$D' = 4000\ m \qquad d = 100\ m$

(δ minimo)

Δ'	δ	D	$D - D'$	$k_{\frac{4000}{100}}$
0°	0°	4100	+ 100	± 1
180°		3900	— 100	
10°	0°, 15′	4098,6	+ 98,6	± 0,986
170°		3901,4	— 98,6	
20°	0°, 29′	4094	+ 94	± 0, 94
160°		3906	— 94	
30°	0°, 42′	4086	+ 86	+ 0, 86
150°		3913	— 87	— 0, 87
40°	0°, 55′	4075	+ 75	+ 0, 75
140°		3923	— 77	— 0, 77
50°	1°, 5′	4064	+ 64	+ 0, 64
130°		3935	— 65	— 0, 65
60°	1°, 14′	4049	+ 49	+ 0, 49
120°		3948	— 52	— 0, 52
70°	1°, 21′	4033	+ 33	+ 0,33
110°		3965	— 35	— 0,35
80°	1°, 25′	4016	+ 16	+ 0, 16
100°		3982	— 18	— 0, 18
90°	1°, 26′	3999	— 1	— 0, 01

I valori di k contenuti nelle tabelle precedenti rappresentano i limiti tra i quali varia tale coefficente, attribuendo a D' ed a d uno qualunque dei valori ammessi; tale fatto appare chiaramente dall'esame del grafico N. 1 (tav. IV), nel quale sono segnate varie curve rappresentanti k in funzione di Δ'.

Prendiamo ora di k il valore medio tra i due estremi trovati (k_m), riduciamo questo valore in un numero comodo nei calcoli (k_r) e vediamo quali errori si commettono assumendo nel calcolo di D, anzichè il valore vero di k, corrispondente ai relativi valori di D' e di d, questo valore ridotto k_r.

δ'	$k_{\frac{1000}{100}}$	$k_{\frac{1500}{500}}$	k_m	k_r	Errore in frazione della base $E_{\frac{1000}{100}}$	Errore in frazione della base $E_{\frac{1500}{500}}$	Errore in metri $E'_{\frac{1000}{100}}$	Errore in metri $E'_{\frac{1500}{500}}$
0° / 180°	± 1	± 1	± 1	± 1	0	0	0	0
10°	+ 0,986	+ 0,978	+ 0,982	± 1	+ 0,014 d	+ 0,022 d	+ 1,4	+ 11
170°	— 0,986	— 0,990	— 0,988		— 0,014 d	— 0,010 d	— 1,4	— 5
20°	+ 0,940	+ 0,920	+ 0,930	± 0,95	+ 0,01 d	+ 0,030 d	+ 1	+ 15
160°	— 0,940	— 0,960	— 0,950		— 0,01 d	+ 0,010 d	— 1	+ 5
30°	+ 0,860	+ 0,824	+ 0,842	+ 0,85	— 0,01 d	+ 0,026 d	— 1	+ 13
150°	— 0,870	— 0,908	— 0,889	— 0,90	— 0,03 d	+ 0,008 d	— 3	+ 4
40°	+ 0,750	+ 0,696	+ 0,723	+ 0,70	— 0,05 d	+ 0,004 d	— 5	+ 2
140°	— 0,770	— 0,836	— 0,803	— 0,80	— 0,03 d	+ 0,036 d	— 3	+ 18
50°	+ 0,640	+ 0,542	+ 0,591	+ 0,60	— 0,04 d	+ 0,058 d	— 4	+ 29
130°	— 0,650	— 0,742	— 0,696	— 0,70	— 0,05 d	+ 0,042 d	— 5	+ 21
60°	+ 0,490	+ 0,372	+ 0,431	+ 0,45	— 0,04 d	+ 0,078 d	— 4	+ 39
120°	— 0,520	— 0,628	— 0,574	— 0,60	— 0,08 d	+ 0,028 d	— 8	+ 14
70°	+ 0,330	+ 0,182	+ 0.256	+ 0,25	— 0,08 d	+ 0,068 d	— 8	+ 34
110°	— 0,350	— 0,502	— 0,426	— 0,45	— 0,10 d	+ 0,052 d	— 10	+ 26
80°	+ 0,160	+ 0,008	+ 0,084	+ 0,10	— 0,06 d	+ 0,092 d	— 6	+ 46
100°	— 0,180	— 0,340	— 0,260	— 0,25	— 0,07 d	+ 0,090 d	— 7	+ 45
90	— 0,010	— 0,172	— 0,091	— 0,10	— 0,09 d	+ 0,072 d	— 9	+ 36

Per altri valori di D' e di d gli errori che si commetteranno, assumendo nei calcoli k_m (ed in sua vece il valore ridotto k_r), saranno compresi tra quelli indicati nella precedente tabella, perchè, come risulta dal grafico, la differenza $k_{\frac{D'}{d}} - k_m$ è massima nei due casi considerati.

Si vede quindi che, adottando nella formula $D = D' + k\,d$ il valore k_r, anzichè il vero k, si commetterà un errore certamente minore di 50 m e nella maggioranza dei casi di molto inferiore.

I risultati a cui siamo giunti con i calcoli precedenti sono riassunti nelle regole già esposte.

Tiro indiretto con osservatorio unico e lontano dalla batteria.

Nel caso precedente abbiamo supposto che nelle prossimità della posizione occupata dalla batteria potesse collocarsi in stazione il cerchio, per stabilire la direzione dei pezzi, mentre la distanza veniva determinata con le osservazioni fatte dal pezzo esploratore.

Supponiamo ora che l'osservatorio, dal quale si determinano la distanza e la direzione, sia unico e lontano dalla batteria da 100 a 500 m; in altri termini si consideri il caso che dalle vicinanze della batteria il bersaglio non sia visibile. Condizione necessaria per l'esecuzione del tiro si è che l'osservatorio possa esser veduto dalla batteria o da una località ad essa vicina. Per risolvere questo problema possono seguirsi due metodi:

1° Risolvere il triangolo BOA (fig. 3ª) e ricavare D e Δ', essendo noti d, D', Δ (O osservatorio, A centro della batteria od osservatorio di batteria).

2° Eseguire il tiro come se si trattasse di un ordinario puntamento al disco (fig. 3ª e 4ª).

1° Metodo. — Del triangolo BOA (fig. 3ª) si possono misurare gli elementi D', Δ, d, perchè abbiamo ammesso che

dal punto O si vedano B ed A; il triangolo è quindi determinato e riesce possibile ricavare D e Δ'.

Per il valore di D si ricorre alle regole esposte nel caso precedente consultando, se si vuole, il grafico N. 1.

Per ricavare Δ' conoscendo D, la formula più semplice è data da:

$$\text{sen}\ \Delta' = \frac{D'}{D}\ \text{sen}\ \Delta$$

la quale può essere tradotta in un grafico; si deve però osservare come le curve che in questo rappresentano Δ', quando il valore di quest'angolo procede verso i 90°, si avvicinano tra loro in modo che, per ottenere una conveniente approssimazione, si dovrebbero adottare scale non comode per l'uso pratico. Si ricorre perciò alla formula più complessa.

$$\text{tang}\ \frac{\Delta' - \delta}{2} = \frac{D' - d}{D' + d}\ \text{tang}\ \frac{\Delta' + \delta}{2}$$

nella quale conosciamo D', d, $\Delta' + \delta = 180° - \Delta$.

Da tale formula, osservando che:

$$\Delta' = \frac{\Delta' - \delta}{2} + \frac{\Delta' + \delta}{2}$$

e ponendo:

$$\frac{\Delta' - \delta}{2} = \alpha \quad , \quad \frac{\Delta' + \delta}{2} = \beta \quad , \quad \frac{D' - d}{D' + d} = h$$

si ricava:

$$\text{tang}\ \Delta' = \frac{(1 + h)\ \text{tang}\ \beta}{1 - h\ \text{tang}^2 \beta},$$

con la quale osservando che $\Delta = 180° - 2\beta$, si è costruito il grafico N. 2 (tav. V), il quale si presta bene alle letture, ma converrebbe, per l'uso, che fosse suddiviso in tratti rappresentati con scale diverse, e ciò per fornire facilmente in tutte le regioni la voluta approssimazione. Ciò porte-

rebbe a dimensioni ancor tollerabili in pratica, ma certamente non molto ridotte (1).

Dal punto O possono non essere oppure essere visibili i pezzi della batteria.

Le operazioni che nel primo caso (fig. 5ª) debbono esser compiute supponendo in O il comandante di brigata ed in A (visibile da O e dai pezzi) il comandante di batteria, sono le seguenti:

Comandante di brigata.	*Comandante di batteria.*
Misura l'angolo BOA, la distanza D' e la base d. Calcola la distanza D con la regola nota. Rileva dal grafico l'angolo Δ'. Comunica alla batteria D e Δ'.	Orienta il cerchio sull'osservatorio in modo che l'angolo BAO (angolo base) sia eguale a Δ', e che lo 0° dello strumento sia rivolto dalla parte del bersaglio. Fa eseguire ai pezzi un ordinario puntamento al disco correggendo la direzione, ove sia il caso, per la distanza Aa.

Nel secondo caso (fig. 5ª *bis*) le operazioni da eseguirsi (che potrebbero esser compiute anche dal solo comandante di batteria) sono le seguenti:

Comandante di brigata.	*Comandante di batteria.*
Misura gli angoli BOA_1 e BOA_6 per i pezzi estremi della batteria. Misura D' e d. Calcola D. Rileva dal grafico gli angoli base del 1° e 6° pezzo (Δ'_1, Δ'_6). Comunica alla batteria D, Δ'_1, Δ'_6.	Conoscendo gli *angoli base* dei pezzi estremi determina gli angoli di direzione che dovranno esser letti sulle piastre dei pezzi estremi e rileva quelli dei pezzi intermedi per interpolazione. Fa puntare i pezzi con le graduazioni così determinate all'osservatorio O.

2° *Metodo.* — Dall'osservatorio O (fig. 3ª e 4ª), nel quale sarà in stazione un cerchio, si orienta il diametro 0°-180° al bersaglio, si collima al punto A prossimo ai pezzi e si legge l'angolo segnato dall'indice dell'alidada.

Un cerchio collocato in A si orienta all'osservatorio O con l'alidada disposta per tale angolo; il diametro 180°-0°

(1) Volendo evitare il calcolo numerico di h, si può aggiungere al grafico N. 2 la parte N. 2 *bis*.

di tale cerchio risulterà così parallelo a quello 0°-180° dello strumento posto in *O*. Dalla stazione *A*, rispetto ai pezzi, si opera, per rendere i loro assi paralleli alla *OB* ed alla *AB'*, col procedimento ordinario del puntamento al disco.

Se da *O* si può collimare direttamente ai pezzi, il procedimento per rendere gli assi dei pezzi paralleli alla *OB* rientra nei casi ordinari di puntamento; occorre solo osservare che se l'angolo di parallelismo viene misurato solo per i pezzi estremi, il che può riescire conveniente, quello per gli intermedi potrà essere determinato facilmente per interpolazione senza pregiudizio della direzione complessiva del fascio di traiettorie, ma solo con qualche irregolarità nella distribuzione, se gli intervalli tra i pezzi sono molto diversi gli uni dagli altri.

Ottenuto con uno dei procedimenti ora indicati il parallelismo dell'asse dei pezzi con la *OB*, occorre trasportare il fascio di traiettorie da *B'* in *B*. La distanza *d* essendo considerevole, non sarà prudente affidarsi ad un semplice apprezzamento, ma occorrerà misurarla in modo esatto e spedito coi mezzi di cui in seguito faremo cenno; per la stessa ragione come distanza di tiro bisognerà assumere quella trovata dal punto *O* (con misure telemetriche o col pezzo esploratore ecc.) convenientemente modificata.

Tale distanza *D* si può ricavare con le regole enunciate nel caso precedente, riferendo però la normale all'osservatorio, anzichè alla batteria.

Tali regole pel caso presente si enunciano:

Se il centro della batteria è presso a poco sulla normale alla direttrice condotta dall'osservatorio al bersaglio, la distanza di tiro per la batteria sarà quella trovata dall'osservatorio aumentata di 1/10 della base.

Se il centro della batteria è spostato angolarmente più di 80° avanti od indietro a tale normale, la distanza di tiro da considerarsi sarà quella trovata dall'osservatorio diminuita od aumentata della base.

Se il centro della batteria è avanti od indietro alla normale anzidetta di un angolo minore di 80°, diminuire od au-

mentare la distanza del bersaglio dall'osservatorio di tanti decimi della base quanti sono indicati qui appresso:

Spostamento in gradi dalla normale dell'osservatorio della congiungente osservatorio-bersaglio.		10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°.
Batteria avanti	Correzione in decimi della base	— 2,5	— 4,5	— 6,0	— 7	— 8	— 9,0	— 9,5.
Batteria indietro		+ 1	+ 2,5	+ 4,5	+ 6	+ 7	+ 8,5	+ 9,5

Conosciuta in tal modo D, la correzione da apportarsi alla direzione si riduce alla risoluzione della formula:

$$\text{sen}\ \delta = \frac{d}{D}\ \text{sen}\ \Delta\ .$$

Per evitare calcoli, oppure l'uso di molte tabelle o l'impiego di un regolo calcolatore, che non darebbe sufficiente approssimazione in tutti i casi, si può ricorrere al grafico N. 3 (tav. VI); con esso conoscendosi $\frac{d}{D}$, Δ, si ricava subito δ (1).

Nel caso della stazione ausiliaria A, occorre nel valutare d tener conto della distanza Aa (fig. 6ª e 7ª).

Supponendo che in O (di dove si vede A, ma non la batteria) si trovi il comandante di brigata, ed in A (visibile dai pezzi) uno dei comandanti di batteria; si riassumono qui di seguito le operazioni da eseguirsi:

Comando di brigata.

Misura (col fuoco di un pezzo, col telemetro, con la carta topografica) la distanza OB (D').

Orienta il diametro 0°-180° del cerchio sul bersaglio, collima al punto A e comunica alla batteria l'angolo di direzione letto sul cerchio. Deduce l'angolo BOA (∇.

Misura la distanza OA (col cerchio) (2).

Comando di batteria.

Misura la Aa (d') e la comunica al comandante di brigata.

Orienta sull'osservatorio il cerchio con la graduazione corrispondente all'angolo di direzione comunicatogli; e dispone i pezzi con gli assi paralleli ad AB' (puntamento ordinario al disco).

---

(1) Volendo evitare il calcolo aritmetico del quoziente $\frac{d}{D}$, può usarsi il grafico N. 3 *bis* (tav. VII), che dà direttamente tale rapporto.

(2) Del metodo di misurare distanze sino a 500 *m* col cerchio, in modo rapido ed esatto, si dirà nel trattare del cerchio di direzione in armonia alle esigenze dei nuovi materiali.

Deduce, con la regola nota, D tenendo conto della distanza Aa, che gli verrà comunicata dalla batteria.

Rileva dal grafico la correzione δ in corrispondenza di $d \pm d'$, D, Δ.

Comunica i dati di tiro alla batteria (D, δ).

Riceve dal comandante di brigata la distanza di tiro e lo spostamento della direzione.

Se dal punto O si vedono i pezzi (fig. 8ª) e quindi riesce inutile la stazione A, le operazioni da compiersi sono le seguenti, e possono anche essere eseguite da un solo operatore (comandante di batteria) situato in O'.

Comandante di brigata.

Misura la distanza OB (come sopra).

Misura gli angoli di direzione dei pezzi estremi, come per un ordinario puntamento al disco, e li comunica alla batteria.

Misura Oa (come sopra).

Deduce D, e rileva dal grafico δ.

Comunica D e δ alla batteria.

Comandante di batteria.

Conosciuti gli angoli di direzione dei pezzi estremi determina, per interpolazione, quelli dei pezzi intermedi e fa puntare in O.

Riceve dal comandante di brigata la distanza di tiro e lo spostamento della direzione.

ESEMPI.

1° *Metodo. — Dall'osservatorio O non sono visibili i pezzi* (fig. 5ª).

L'osservatore in O misura:

l'angolo Δ	$\Delta = 40°$
la distanza D'	$D' = 2800\ m$
la base d;	$d = 400\ m$
calcola $D = 2800 - 40 \times 8$	$D = 2480\ m$
dal grafico N. 2 rileva Δ'	$\Delta' = 134°\ 7'$.

Comunica alla batteria: *Angolo base 134° 7' — 24 serie 5.*

Nella stazione di batteria A conosciuto *l'angolo base*, si orienta il cerchio in modo che lo 0° sia rivolto al bersaglio (nel caso presente si fa segnare all'indice dell'alidada 134° 7' e si traguarda all'osservatorio dalla parte opposta all'indice).

Si apprezza o si misura $d' = 60\ m$.

Si fa eseguire ai pezzi un puntamento ordinario al disco, correggendo la direzione in meno di 2 mezzi gradi $\left(\frac{D' \text{ ettometri}}{d' \text{ metri}}\right)$.

Si potrebbe tener conto della distanza $A a$ nel computare la base; allora l'angolo base si riferirebbe al punto a e non occorrerebbe quest'ultima correzione.

Dall'osservatorio O sono visibili i pezzi (fig. 5ª *bis*).

Dall'osservatorio O si misurano gli angoli Δ_1 e Δ_6 — $\Delta_1 = 120°$, $\Delta_6 = 122°$

e si misura D' e d — $D' = 1500\ m$, $d = 400\ m.$

Si calcola $D = 1500 + 40 \times 4{,}7$ — $D = 1688\ m$

e si rilevano dal grafico gli angoli base del 1° e 6° pezzo — $\Delta'_1 = 48°\,29'$, $\Delta'_6 = 46°\,48'$

Si comunica alla batteria: *Angolo base*:

1° pezzo 48° 29' *6° pezzo 46° 48'*

16 — serie 5.

La batteria, conosciuti gli angoli base dei pezzi estremi, determina per interpolazione quelli intermedi $\left(\text{scalando di } \frac{48°\,29' - 46°\,48'}{5} = 20'\right)$ e determina le graduazioni che dovranno essere segnate dagli indici delle piastre di direzione dei pezzi, perchè gli angoli base risultino quelli calcolati (le graduazioni saranno eguali al valore degli angoli calcolati od eguali a 360° meno tale valore).

2° *Metodo. — Dall'osservatorio O non sono visibili i pezzi ma solo una stazione A* (fig. 6ª e 7ª).

a) Posizione reciproca dell'osservatorio, stazione di batteria, batteria come nella fig. 6ª.

L'osservatore in O: orienta il diametro 0°-180° del cerchio al bersaglio, collima quindi in A e legge 300°.

Comunica alla stazione A: *direzione 300°*. Rileva dalla lettura fatta $\Delta = 60°$. Misura (col fuoco di un pezzo, col telemetro, con la carta topografica) la distanza D' — $D' = 3500\ (\pm 50)\ m.$

Misura (col cerchio) la distanza d — $d = 250\ m.$

L'operatore in A: misura d' (col cerchio) o ne effettua la stima.

Comunica il valore d' all'osservatore in O — $d' = 50\ m.$

Collima in O con l'angolo di direzione comunicatogli (300°).

Fa eseguire dai pezzi il puntamento al disco del proprio cerchio.

L'osservatore in O: Calcola con la regola nota D.

$$D = 3500 - (25 + 5) \times 6 \qquad D = 3320\ m.$$

Rileva δ dal grafico N. 3 in corrispondenza dei valori trovati di D', $(d + d')$, Δ — $\delta = 4^\circ 26'$.

Comunica alla batteria: *spostate la direzione in meno 4° 26' — 32. Serie 5ª*.

b) Nel caso della figura 7ª si avrà, procedendo nello stesso modo:

Angolo di direzione da comunicarsi alla batteria 120°. — *Direzione 120°.* $\Delta = 120^\circ$.

Distanza osservatorio-bersaglio. — $D' = 2500\ (\pm 50)\ m$.

Distanza osservatorio-batteria — $d - d' = 300\ m$.

$D = 2500 + 30 \times 4{,}5 = 2635$ — $D = 2635\ m$.

Dal grafico N. 3 — $\delta = 5^\circ 38'$.

Dati da comunicarsi alla batteria: *spostate la direzione in più 5° 38'. — 25,5. Serie 5.*

Dall'osservatorio O sono visibili i pezzi (fig. 8ª).

L'osservatore in *O*: orienta il diametro 180°-0° al bersaglio, quindi misura:

gli angoli di direzione dei pezzi estremi e li comunica alla batteria: — $(\Delta'_1 = 110^\circ,\ \Delta'_6 = 114^\circ)$

direzione 1° pezzo 110°
direzione 6° pezzo 114°.

Misura la distanza D' (coi mezzi indicati precedentemente) — $D' = 3500\ (\pm 50)\ m$,

e la distanza d dal centro della batteria — $d = 300\ m$.

Calcola $D = 3500 - 30 \times 4{,}5$ con la regola nota — $D = 3365\ m$.

Rileva dal grafico per i valori di d, D, $\frac{\Delta_1 + \Delta_6}{2}$ il valore δ — $\delta = 4^\circ 42'$.

Comunica alla batteria: *spostate la direzione in meno 4° 42' — 39. Serie 5.*

La batteria, ricevuta comunicazione della direzione dei pezzi estremi, eseguisce il puntamento al disco dell'osservatorio *O*, dando alla direzione dei pezzi intermedi valori ricavati per interpolazione, scalando cioè nel senso conveniente di

$$\frac{114^\circ - 110^\circ}{5} = \frac{240'}{5} = 48' .$$

Noto lo scostamento di direzione, esso viene dato ai pezzi che seguitano a puntare sempre al disco dell'osservatorio.

CONFRONTO TRA I DUE METODI:

Paragonando tra loro i due metodi sovra esposti si osserva:

1° Il valore di Δ' si ricava nel 1° metodo da un grafico piuttosto esteso (perchè Δ' varia da 0° a 180°) che richiederebbe, per dare il maggior possibile rendimento, il suo frazionamento in parti disegnate con scale diverse.

2° Il 1° metodo richiede l'esecuzione del rapporto $\frac{D' - d}{D' + d}$, oppure l'uso del grafico N. 2 bis.

3° Il 2° metodo, col quale si ricava il valore di δ (variabile, nei limiti di distanza ammessi, tra 0° e 20° circa), dà luogo ad un grafico di dimensioni ridotte suscettibile di dare ottimi risultati con un disegno a scala unica (grafico N. 3).

4° Richiede, questo secondo metodo, l'esecuzione dei rapporti $\frac{d}{D}$ o l'uso del grafico N. 3 bis.

5° Le operazioni pratiche da eseguirsi nei due casi sono, come quantità, equivalenti, ma quelle del secondo metodo appaiono più semplici.

Si deduce quindi che, per la soluzione dei problemi di tiro nel caso di osservatorio unico e lontano dalla batteria, il secondo dei metodi esposti è preferibile, perchè nel complesso più semplice e perchè non aggiunge alle operazioni necessarie, nei casi ordinari di puntamento al disco, che l'uso facile di un grafico di modeste dimensioni (grafico N. 3).

Puntamento indiretto rilevando i dati di tiro dalla carta topografica.

La possibilità di eseguire questo tiro contro determinati bersagli (accampamenti, località occupate da truppe, truppe ammassate) è da tutti riconosciuta e sono noti i mezzi ed i procedimenti da seguirsi.

Basterà quindi accennare appena alla questione, trattando un caso generale, nella soluzione del quale si ebbe di mira di ridurre al minimo il numero delle misurazioni grafiche.

Si suppone (fig. 9ª) che si possano nettamente determinare, sulla carta topografica, il bersaglio B e la posizione del centro della batteria e che sia possibile, in una direzione qualunque dell'orizzonte, scorgere un punto S (campanile, fabbricato, incrocio di strade ecc.) facilmente individuabile sulla carta stessa. Si segnano sulla carta (possibilmente non montata a stacchi) le rette aS ed aB, si misura aB col decimetro e l'angolo SaB con un rapportatore; con tali dati si potrebbe eseguire il tiro, dando ai pezzi *l'angolo base* rilevato graficamente e puntando al falso scopo S; tale metodo però può condurre, in alcuni casi, ad un tiro troppo disperso, per cui sembra preferibile il seguente.

Misurato come sopra l'*angolo base*, esso si riporta sulla piastra di direzione di uno dei pezzi centrali (pezzo base), e si punta al falso scopo S.

Senza più muovere l'asse del *pezzo base*, si collima con la sua alidada al disco del cerchio di direzione situato in una posizione qualunque O prossima alla batteria, si legge l'*angolo di direzione* segnato dall'indice dei traguardi e si comunica all'operatore che trovasi al cerchio; questo, con l'indice del suo strumento disposto per tale angolo di direzione, collima al pezzo base; il diametro 180°-0° del cerchio sarà orientato al bersaglio e parallelo all'asse del pezzo base. Per i pezzi rimanenti si opera come per un ordinario puntamento al disco. La distanza si rileva dalla carta.

Naturalmente l'approssimazione che si può ottenere dipende dalla precisione con cui sono individuati i vari punti sulla carta, dalla scala della carta stessa, dalla precisione del rapportatore grafico usato.

Nei casi in cui la posizione della batteria non fosse nettamente determinata, occorrerebbe ricorrere ad operazioni grafiche più complicate; gli errori, specie in direzione, potrebbero risultare sensibili e tali da richiedere l'esecuzione di una vera forcella in direzione.

Se si pone mente che a tale specie di tiro converrà ricorrere solo nei casi in cui nè dalle vicinanze della batteria, nè da altre località anche più lontane, ma da essa visibili, si possa osservare il tiro, appare chiaramente la poca praticità dei sistemi che per la soluzione di quest'ultimo caso potrebbero escogitarsi.

Tiro indiretto contro bersagli mobili.

L'uso del tiro indiretto contro bersagli mobili fu reso possibile con l'adozione del cerchio di direzione, che permette rapidi ed esatti spostamenti nella direzione del tiro (specialmente col puntamento al disco), e venne facilitato poi dagli ordini di fuoco per serie, che non richiedono la conoscenza esatta della distanza del bersaglio, e dall'intermittenza del fuoco, che permette, tra una ripresa e l'altra, di compiere con calma le operazioni occorrenti al trasporto del tiro.

Ciò non pertanto si è d'opinione che, senza escluderne la possibilità negli altri casi, l'uso di questo tiro debba essere riservato contro bersagli animati da velocità limitata (colonne o masse di fanteria) o contro quelli il cui percorso è determinato da accidentalità topografiche facilmente riconoscibili.

In tali casi i metodi ordinari di puntamento indiretto col cerchio, e specialmente quello al disco, sono perfettamente applicabili con semplici avvertenze, che è inutile ripetere, perchè a tutti note.

L'applicazione a tali bersagli dei metodi speciali, che abbiamo esaminati in questi appunti, per quanto possibile, non si ritiene di pratica utilità perciò non sembra che possa esserne consigliato l'uso (1).

---

(1) Nel trattare i precedenti argomenti venne supposto il cerchio di direzione diviso in gradi e frazioni di grado; occorre appena accennare che quanto fu detto si adatta completamente al caso della graduazione del cerchio in millesimi del raggio.

Cerchio di direzione.

La soluzione dei problemi precedentemente accennati, qualunque sia il metodo che si voglia seguire, richiederà sempre, oltre la conoscenza della distanza dell'osservatorio o della batteria dal bersaglio, anche la misura della base, e comporterà la valutazione di angoli con una esattezza non consentita dagli strumenti in servizio.

Il cerchio di direzione, che qui appresso viene descritto, è studiato per armonizzare coi congegni di puntamento dei nuovi materiali, ed in modo da concedere tutta l'esattezza richiesta dalle nuove esigenze del tiro e da rendere facili e spediti anche quei metodi speciali di puntamento indiretto, che sembrano destinati ad acquistare in un prossimo avvenire un'importanza che sino ad ora non era loro concessa (1).

Descrizione del cerchio (fig. 10ª, 11ª e 12ª). — Esso si compone: 1° del cerchio propriamente detto; 2° del sostegno del cannocchiale; 3° del cannocchiale con livello.

1. — Il cerchio propriamente detto consta di un disco cilindrico *A*, munito di un lembo tronco-conico graduato.

Il disco è cavo, e riceve il sostegno del cannocchiale; porta inferiormente un gambo *K*, che serve a fissarlo alla testa mobile del cavalletto a treppiede. Una vite di pressione *a* serve ad impedire, quando è serrata, ogni movimento del sostegno del cannocchiale rispetto al cerchio. Il lembo graduato è diviso in 64 parti, decimi del raggio approssimativamente.

2. — Il sostegno del cannocchiale si compone di una base *B* girevole nell'interno del cerchio, e provvista internamente di un apparecchio a scatto ed esternamente di una vite micrometrica con bottone *b* per la lettura dei centesimi

(1) Nel tracciare lo schema di questo strumento non si volle seguire la tendenza, manifestatasi in questi ultimi tempi, di graduare in modo diverso il cerchio di direzione e le piastre di direzione dei pezzi, e ciò perchè la graduazione unica rende più semplici e più generali i procedimenti di puntamento.

delle divisioni del cerchio; porta un indice sul lembo corrispondente alla graduazione del cerchio.

Nel centro della base si eleva un colonnino *C*, munito di forcella *L*, che sostiene il cannocchiale, e ne permette la rotazione intorno ad un asse normale a quello del colonnino *C*.

Sulla guancia destra della forcella si trova un perno con bottone di pressione *c*, che serve a fissare il cannocchiale nelle varie inclinazioni che può assumere rispetto all'orizzonte.

Un livello sferico *l*, di media sensibilità, è incastrato nella parte superiore del colonnino *C*, e serve ad indicare quando l'asse dello strumento è verticale.

3. — Il cannocchiale è un monocolo a prismi (ingrandimento 10; campo 80 millesimi circa), munito di micrometro (fig. 13ª) e di livello *F*.

Con l'orecchione destro del cannocchiale è solidale la piastra *D* del livello, la quale mediante una feritoia curvilinea ed il bottone di pressione *c* del sostegno, guida il movimento del cannocchiale e ne assicura la stabilità.

La piastra porta nella parte superiore il sostegno *E* del livello *F*, con graduazione in decimi del raggio (da 0 a 6), munito di vite micrometrica con bottone graduato per la lettura dei centesimi delle divisioni principali.

Il livello (destinato alla misura degli angoli di sito) è incastrato nel suo sostegno mediante uno zoccolo ad arco di cerchio, filettato nella parte inferiore, che ingrana con la vite micrometrica del sostegno.

Lo zoccolo porta nella faccia esterna un indice per la lettura degli angoli di sito.

La sensibilità del livello è superiore ai 3′.

Sul vetrino del micrometro sono incisi:

un tratto che risulta verticale quando è verticale l'asse dello strumento;

una graduazione per la misura delle deviazioni laterali normale al tratto verticale e divisa di 5 in 5 millesimi per tutta l'estensione del campo; l'altezza di una metà

dei tratti di tale divisione corrisponde all'altezza normale di scoppio;

due tratti pure normali a quello verticale, e distanti dal centro del vetrino di 5 millesimi, servono per la misura indiretta delle distanze sino a 500 *m*.

All'angolo diastimométrico determinato da questi ultimi tratti corrisponde una graduazione apposita segnata sull'asta di uno scovolo (fig. 14ª) o su una mira a cassetta allogata nel caricamento dei pezzi (fig. 15ª).

Uso dello strumento. — Lo strumento per gli usi di batteria è in posizione normale quando la bolla del livello sferico è grossolanamente centrata, l'indice della base *B* del sostegno del cannocchiale coincide con lo 0 del cerchio, e lo zero dei bottoni delle viti micrometriche corrispondono ai rispettivi indici.

Si noti che per la costruzione dello strumento, quando il bottone *a* è allentato, il movimento del sostegno col cannocchiale non è continuo, ma a scatto e sempre di un numero intero di divisioni del cerchio (decimi del raggio); gli spostamenti frazionari (millesimi del raggio) si ottengono, dopo serrato il bottone *a*, mediante il bottone *b*.

Misura degli angoli di direzione. — Orientare lo strumento ad uno dei due punti di collimazione facendo ruotare la testa del cavalletto a treppiede; collimare al secondo punto, allentando il bottone *a* e facendo ruotare a mano il canocchiale, sinchè il segno è prossimo al filo verticale del micrometro, e rettificando poi la collimazione col bottone *b* dopo aver serrato il bottone *a*. Leggere la graduazione segnata sul cerchio e sul bottone *b*. Si leggerà per es. 24 (sul cerchio), 85 (sul bottone), e si enuncierà la lettura 24,85.

Misura delle deviazioni laterali. — Far coincidere il tratto verticale del micrometro col segno, e sovrapporre la graduazione orizzontale al punto del quale si vuol conoscere la deviazione laterale, eseguire la lettura osservando che ogni divisione corrisponde a 5 millesimi.

Se tale deviazione eccede la metà del campo, invece che al tratto verticale del micrometro, riferirsi ad una delle graduazioni estreme della scala.

Misura degli angoli di sito. — Quando il cerchio è in prossimità dei pezzi ed al loro livello, far collimare l'asse ottico del cannocchiale al segno, serrare il bottone *c* e mediante il bottone del livello centrare la bolla.

Leggere sulla graduazione del livello e sul relativo bottone, l'angolo di sito che risulterà così in millesimi della distanza. Tale numero indicherà direttamente la graduazione da darsi ai livelli dei pezzi se questi saranno costruiti in modo eguale a quello del cerchio.

Quando il cerchio è lontano dalla batteria ed a livello differente; dall'osservatorio *O* (fig. 16ª, 17ª, 18ª) collimare successivamente al bersaglio *B* e ad un segno *A* posto in prossimità ed allo stesso livello della batteria; mediante le due letture fatte determinare la differenza di livello in metri tra bersaglio e batteria; dividere tale differenza per i chilometri della distanza di tiro ed aggiungere 300, il numero così ottenuto rappresenterà la graduazione dei livelli di batteria, ammesso che tale graduazione sia simile a quella del livello del cerchio, cioè in millesimi della distanza.

Esempi:

Sia (fig. 16ª): $D' = 3000\ m$ $D = 3100\ m$ $d = 200\ m$
collimazione al bersaglio . . . 315
collimazione alla batteria . . . 290
differenza di livello in metri osservatorio-bersaglio 15 $\times$ 3 = 45 *m*
differenza di livello osservatorio-batteria . . . . . 10 $\times$ 0,2 = 2 *m*

Essendo la batteria più bassa dell'osservatorio, e questo essendo più basso del bersaglio, si avrà:

differenza di livello in metri batteria-bersaglio = 47 *m*.

graduazione dei livelli di batteria $= \frac{47}{3,1} + 300 = 315$.

Sia (fig. 17ª) $D = 3000\ m$ $D' = 2900\ m$ $d = 200\ m$
collimazione al bersaglio... 330
collimazione alla batteria... 310
differenza di livello in *m* osservatorio-bersaglio . 30 $\times$ 3 = 90 *m*.
differenza di livello in *m* osservatorio-batteria . 10 $\times$ 0.2 = 2 *m*.

Essendo la batteria più alta dell'osservatorio, e questo essendo più basso del bersaglio si avrà:

differenza di livello in *m* batteria-bersaglio. . . . $90 - 2 = 88$ *m*

graduazione dei livelli di batteria . . . . $\frac{88}{2,9} + 300 = 330$

Sia (fig. 18ª) $D' = 3000$ *m* $D = 3100$ *m* $d = 200$ *m*
collimazione al bersagllio . . . 290
collimazione alla batteria. . . . 350
differenza di livello in *m* osservatorio-bersaglio $10 \times 3 = 30$ *m*
differenza di livello in *m* osservatorio-batteria $50 \times 0,2 = 10$ *m*

La batteria è più alta dell'osservatorio e questo è più alto del bersaglio, quindi:

differenza di livello in *m* batteria-bersaglio $= -(30 + 10)$ *m*

graduazione dei livelli di batteria. . . . . . . $-\frac{40}{3,1} + 300 = 287$

Misura della base. — Abbiamo chiamata base la distanza tra l'osservatorio e la batteria.

Tale distanza si misura indirettamente, mediante il micrometro del cannocchiale ed apposita graduazione segnata sull'asta di uno scovolo o su una conveniente mira a cassetta (fig. 14ª e 15ª).

Se ω è l'angolo diastimometrico del cannocchiale, espresso in funzione del raggio, a la porzione di mira compresa tra le due visuali determinate dai tratti del micrometro, potremo ritenere per gli usi pratici che la misura della base d sia data da:

$$d = \frac{a}{\omega},$$

poichè per la piccolezza dell'angolo ω si può ritenere isoscele il triangolo, che ha per base a e per angolo opposto ω, e perchè la differenza di livello tra osservatorio e batteria non sarà in genere rilevante.

Ponendo che l'acuità visiva dell'osservatore sia di 90″ (ossia 0,000437 espressa in funzione del raggio) e chiamando

I l'ingrandimento del cannocchiale, abbiamo come espressione dell'errore che si può commettere nella lettura:

$$E = \pm \frac{a}{\omega_1} \times \frac{1}{I} \times 2 \times 437 \,.\, 10^{-6},$$

nella quale sostituendo il valore di d:

$$E = \pm \frac{d}{\omega I} \times 874 \,.\, 10^{-6}.$$

Se l'ingrandimento del cannocchiale è, come abbiamo supposto, eguale a 10 e $\omega_1 = 0{,}01$ oppure $\omega_2 = 0{,}005$ (secondo il modo col quale vien fatta la lettura) avremo:

$$E_1 = 0{,}009\ d \text{ circa},$$
$$E_2 = 0{,}018\ d \text{ circa},$$

che corrispondono ad un errore massimo minore dell'1 o del 2 %, errore che si può accettare in pratica.

Per leggere distanze sino a 500 *m* con l'angolo diastimometrico di 0,005 occorrerà una lunghezza di stadia di 2,50 *m*, con la quale si potrà usare sino a 250 *m* l'angolo di 0,01.

Le divisioni della mira possono essere di 5 in 5 *cm*, ed ognuna di esse corrisponde a 10 od a 5 *m*, comportando così un'approssimazione dello stesso ordine di quella data dal cannocchiale.

Volendo usare l'asta dello scovolo come mira (si hanno disponibili poco più di due metri di asta) occorre portare l'angolo diastimometrico a 0,008 e 0,004, e per mantenere pressochè invariata l'approssimazione, aumentare l'ingrandimento sino a 12.

Le divisioni saranno di 4 in 4 *cm*, e rappresenteranno egualmente 10 o 5 *m*, secondo i tratti del micrometro usati nella lettura.

***

Dall'esame di quanto fu precedentemente esposto si possono ricavare le seguenti conclusioni:

I metodi ordinari di puntamento indiretto col cerchio di direzione possono applicarsi alla soluzione di quei casi spe-

ciali, che sembrano destinati ad assumere in avvenire un'importanza che sino ad ora non avevano.

Per ottenere, in questi casi, soluzioni soddisfacenti, sono necessarie poche norme pratiche e conviene ricorrere all'uso di una regola abbastanza semplice per determinare la distanza di tiro della batteria (tiro col pezzo esploratore e con osservatorio unico e lontano dalla batteria), ed all'impiego di un grafico per determinare la direzione del tiro (tiro con osservatorio unico e lontano dalla batteria.

Il cerchio di direzione, del quale converrebbe fossero provvisti anche i comandi di brigata di batterie, necessita, pur rimanendo inalterato nella sostanza, una costruzione tale, che, oltre ad armonizzare con gli organi di puntamento dei nuovi materiali, soddisfi meglio alle nuove esigenze del tiro e consenta maggior esattezza nelle misure.

Gennaio 1906.

ALDO BUFFI
capitano d'artiglieria.

BATTERIE C

Tav. II.

B

B

ıse = 184° 7'
'era = 2508)

(D vera = 1725)
29'
18'
39'

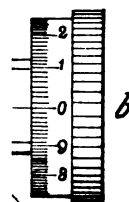
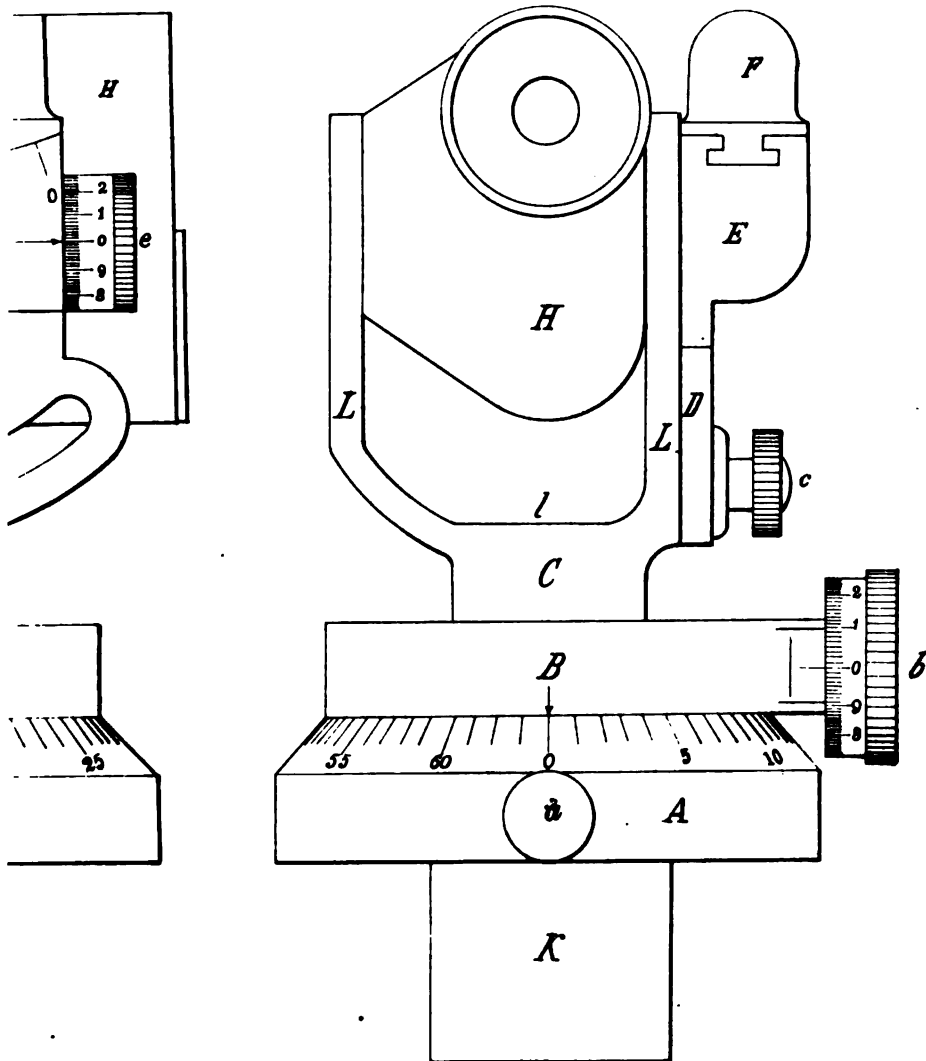



Fig. 11ª

Scala di 1:1

CONDOTTA DELLE MACCHINE ELETTRICHE

(Norme pratiche per la condotta degli impianti elettrici militari)

L'energia elettrica, che trova così larghe e svariate applicazioni nel campo industriale, va continuamente estendendosi anche nei servizî militari. Ed oggi non si ha più solamente a che fare con semplici impianti di luce, la di cui manutenzione non richiede molte cognizioni tecniche, ma con altri impianti assai più complessi, ove l'energia elettrica trova l'applicazione più geniale, cioè come forza motrice; e noi vediamo infatti i motori elettrici adoperati su larga scala negli arsenali, nelle officine e panifici militari e persino nei cantieri delle nuove costruzioni. E se fino a qualche anno fa l'energia era fornita da società locali, oggi invece non mancano fortunatamente esempi di vere e proprie officine generatrici militari.

All'ufficiale tecnico non basta quindi più saper progettare un impianto elettrico, ma ne deve conoscere molto bene anche l'esercizio, allo scopo di poter dirigere con sicurezza tecnica gli elettricisti, che sono adetti al macchinario elettrico e poterli anche sostituire in caso di bisogno.

Se esistono molti trattati veramente ottimi sulla distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica e che servono di guida per la compilazione dei progetti, al contrario assai poco fu scritto sulla condotta delle macchine elettriche e degli impianti, che è pure di tanta importanza pratica, tecnica ed economica, e che riesce, almeno in principio, piuttosto difficile specialmente a coloro che non ebbero mai occasione di indossare la *blouse* dell'elettricista.

Avendo avuto qualche anno fa l'opportunità di frequentare per molto tempo una grande officina elettrica, fino da principio cercai di impratichirmi delle diverse manovre inerenti al funzionamento delle macchine elettriche, e fin da allora raccolsi una serie di appunti, che ora mi permetto di pubblicare, con la convinzione di far cosa utile.

Centrali elettriche.— È noto come l'energia elettrica sia prodotta, trasformata e distribuita, e come tali diverse operazioni si compiano in officine denominate *centrali* o *stazioni elettriche*.

Dipendentemente dalla natura della corrente prodotta e dal macchinario adoperato, le centrali elettriche si possono classificare nel modo seguente:

- Centrali
  - a corrente continua
    - senza batterie di accumulatori.
    - con batterie di accumulatori.
  - a corrente alternata
    - senza trasformatori.
    - con trasformatori.
  - a corrente continua ed alternata.

Nello studio che stiamo svolgendo considereremo soltanto il caso delle centrali a corrente continua, senza batterie di accumulatori.

L'utilizzazione della corrente consiste, più che altro, in luce e forza; lasciando da parte i semplici impianti di illuminazione, tratteremo, in ultimo, delle manovre da compiersi coi *motori elettrici*.

*
* *

Centrali a corrente continua, senza batterie di accumulatori.

Come è noto l'energia elettrica sotto forma di corrente continua si produce con macchine denominate *dinamo*, per mezzo delle quali si trasforma in elettrica l'energia meccanica.

L'unione tra dinamo e motrice è diretta, per giunto elastico o per cinghia, nel qual ultimo caso la macchina deve essere fornita del *tenditore*, per poter correggere le variazioni di lunghezza della cinghia.

La dinamo ha una determinata *polarità*, e quindi un determinato senso di rotazione; occorre pertanto badare che all'avviamento la macchina ruoti nel senso voluto, per evitare il pericolo di una inversione di polarità o di una diseccitazione, ed inoltre il rovinio del collettore per effetto delle spazzole, che si troverebbero a lavorare di punta, salvo che non siano di carbone.

Le dinamo sono macchine a velocità piuttosto rilevante, per modo che la lubrificazione deve essere perfetta e continua, il che si ottiene coi moderni lubrificatori ad anello. Converrà però badare che i cuscinetti non si scaldino, ed accertarsene di quando in quando. Se avvenisse un qualche inconveniente, è necessario arrestare subito la macchina e porvi riparo.

Come è noto, la posizione delle spazzole dipende dalla intensità di corrente fornita dalla dinamo, ossia dal *carico;* siccome questa di solito varia sempre, così è necessario spostare le spazzole, in modo di ridurre lo scintillio al minimo e preservare in tal modo il collettore da eccessivo logorìo.

Le dinamo sono di quattro specie, ossia: *dinamo ad eccitazione indipendente, e dinamo autoeccitatrici in serie, in derivazione e compound.* Lo studio delle centrali sarà quindi suddiviso in base a questa classificazione. Inoltre per ogni specie di dinamo distingueremo il caso che si tratti di una macchina sola, da quello di due o più macchine, perchè le manovre sono differenti.

Degli apparecchi accessori: reostati, avviatori, interruttori, commutatori, valvole, ecc., diremo di mano in mano che se ne presenterà il caso.

A. — Centrali con una sola dinamo.

1. — **Dinamo in derivazione.** — Nella dinamo in derivazione, detta comunemente anche *dinamo shunt*, le spirali di eccitazione sono un circuito derivato dai morsetti della macchina, di modo che questo circuito e quello di lavoro sono due circuiti derivati rispetto all'indotto (fig. 1ª).

Ne consegue che la corrente fornita dalla macchina si divide in due: una percorre il circuito di eccitazione e l'altra quello di lavoro; le intensità di queste correnti derivate stanno tra loro nel rapporto inverso delle resistenze dei rispettivi circuiti. Così, allorquando il circuito esterno è aperto, ossia offre una resistenza infinita, la macchina è sempre eccitata ugualmente; quando all'esterno si ha una resistenza minima, ossia un *corto circuito*, tutta la corrente prodotta dalla macchina si riversa in questo circuito, poco o nulla percorre le spirali eccitatrici, la macchina si diseccita e quindi il suo carico si riduce a zero. A differenza quindi di quanto accade in altre dinamo (ad eccitazione indipendente e ad autoeccitazione in serie) la produzione di un corto circuito sulla linea non compromette affatto la sicurezza della macchina, la quale diseccitandosi automaticamente cessa di produrre corrente.

Una dinamo *shunt* quando è bene proporzionata e bene adoperata può fornire dell'energia elettrica a tensione pressochè costante ed è perciò molto indicata negli impianti di illuminazione, specialmente ad incandescenza, ed in generale in tutti quei casi in cui si ha bisogno di alimentare apparecchi disposti in derivazione e che debbono funzionare indipendentemente gli uni dagli altri; infatti in questi casi è necessario di avere ai poli della macchina una tensione costante a malgrado delle variazioni del numero degli apparecchi in funzione.

Notiamo però subito che questa costanza di tensione in pratica si ottiene soltanto in via approssimativa, perchè, come

è noto, la *f. e. m.* ai poli della dinamo è ancora funzione della resistenza del circuito interno, specialmente se questo non ha un valore molto elevato.

Quando, ed è il caso più generale, si vuol avere una costanza assoluta, bisogna ricorrere all'artificio di far variare l'eccitazione della macchina per mezzo di una resistenza variabile, detta *reostato di campo*, che si collega in serie con le spirali magnetizzanti. Aumentando il carico, si aumenterà l'eccitazione, togliendo di queste resistenze inserite; se ne inseriranno di più al diminuire del carico, perchè allora la tensione della macchina tendendo a salire, occorre diminuire l'eccitazione. È così praticamente possibile di mantenere costante il voltaggio ai poli della dinamo.

La dinamo *shunt* adoperata in circuiti nei quali si trovino apparecchi che tendano a dare una corrente opposta con tensione crescente, come sarebbe il caso di batterie di accumulatori, non corre alcun pericolo di avere invertita la polarità dell'induttore, e quindi quella della macchina. Infatti quando nella macchina venisse per una qualche ragione a diminuire il voltaggio, la corrente degli accumulatori (fig. 2ª), che ha una direzione opposta a quella fornita dalla dinamo, avrebbe nelle spirali eccitatrici la stessa direzione che ha quando la macchina funziona in modo normale, sicchè non solo non si inverte il campo magnetico, ma esso viene, in certo qual modo, rinforzato, accrescendo così il voltaggio della dinamo.

Ciò posto, veniamo a parlare di una centrale con dinamo in derivazione, descrivendo prima l'impianto e poi le manovre che occorrono per mettere in moto, regolare ed arrestare la dinamo.

Una centrale con dinamo *shunt* è schematicamente rappresentata nella (fig. 3ª); essa consta delle seguenti parti:

Due *sbarre collettrici* *B*, *B*, le quali servono a raccogliere la corrente prodotta dalla macchina e guidarla al circuito di lavoro. Una sbarra è quindi collegata col polo positivo, l'altra col negativo. Nello schema della fig. 3ª, come pure in tutti gli altri, i conduttori collegati col polo positivo sono segnati in rosso, quelli invece che sono collegati col polo negativo sono disegnati in azzurro.

L'*interruttore bipolare* di linea I serve ad interrompere od a chiudere il circuito, che collega i poli della macchina con le sbarre collettrici.

Questo interruttore deve essere proporzionato alla intensità massima di corrente prodotta dalla dinamo. Esso va aperto e chiuso di *scatto*, ed in ogni caso non dovrà mai, in via generale, essere aperto quando la macchina si trova sotto il carico massimo, perchè se questo è rilevante, si può produrre un arco, il quale può danneggiare l'impianto ed essere pericoloso per il manovratore.

In questo stesso circuito si hanno anche due valvole fusibili f, un amperometro A ed un voltometro V, il quale dovrà essere collegato al circuito della macchina prima dell'interruttore di linea I, allo scopo di poter misurare la tensione della dinamo anche quando non è inserita sulle sbarre collettrici.

Nel circuito d'eccitazione della macchina si ha l'interruttore unipolare a carbone i_e e l'interruttore semplice a coltello i, l'amperometro A_e ed il reostato di campo R_e. Trattandosi di una dinamo in derivazione è bene che ci siano gli interruttori i_e ed i, ma potrebbero anche non esservi, senza inconveniente, per il fatto che non c'è mai bisogno di chiudere od aprire il circuito induttore.

Notiamo subito che il circuito di eccitazione va sprovvisto di valvole fusibili, perchè se per avventura fondessero, ne nascerebbe un'extracorrente d'apertura rilevantissima, a motivo delle condizioni speciali del circuito formato da molte spire, la quale comprometterebbe certamente l'isolamento dell'induttore.

Veniamo adesso a descrivere le manovre che si riferiscono all'avviamento, alla regolazione durante il funzionamento, ed all'arresto della macchina. Notiamo subito che prima di ogni manovra l'elettricista dovrà assicurarsi che tutto sia in ordine; se la trasmissione è fatta per cinghia, questa dovrà essere convenientemente tesa; le spazzole dovranno essere abbassate e trovarsi in corrispondenza del piano neutro, che di solito è segnato con una freccia; il collettore dovrà essere ben pulito; i lubrificatori sia a goccia, sia automatici in buono stato, gli interruttori a posto, e via dicendo.

Avviamento. — *a*) Si chiude il circuito di eccitazione, si inseriscono tutte le resistenze R_e e si avvia la motrice. Se sul circuito esterno non si hanno accumulatori, si può anche chiudere l'interruttore di linea *I*.

b) Di mano in mano che la motrice accelera, avvicinandosi alla velocità di regime, va aumentando il voltaggio ai poli della macchina, per modo che occorrerà osservare le indicazioni del voltometro *V* nello stesso tempo che si manovra il reostato di campo R_c, di maniera che quando la dinamo ha raggiunto un certo voltaggio, sempre però inferiore a quello normale dell'impianto, si chiude allora l'interruttore *I*, inserendo così la macchina sulla linea. Continuando allora a manovrare il reostato R_c, ossia togliendo resistenze, si aumenterà gradatamente l'eccitazione fino ad avere il voltaggio richiesto.

Notiamo subito come non sia affatto conveniente di inserire la macchina nel circuito, quando essa ha già raggiunta la tensione normale, in quanto che, così facendo, essa verrebbe bruscamente caricata. Ed infatti un tale impianto si applica in piccoli centri ove il più delle volte le lampade sono sprovviste di interruttore, e così dicasi per altri apparecchi.

Tutto ciò però nell'ipotesi che non vi siano inserite batterie di accumulatori, giacchè in tal caso occorrerebbe assolutamente inserire la macchina quando la sua tensione fosse uguale a quella della linea, e bisognerebbe quindi avere un voltometro inserito sulla linea stessa. Operando diversamente si corre il rischio che le batterie si scarichino sulla dinamo, la quale funzionando da motore trascinerebbe la motrice.

Regolazione durante il funzionamento. — Durante l'esercizio l'elettricista addetto alla macchina non si deve preoccupare del carico, che è indicato dall'amperometro *A*, ma è assolutamente necessario che regoli il voltaggio a mezzo del reostato R_e e che quindi osservi di tratto in tratto le indicazioni del voltometro *V*. Converrà poi far attenzione che

non si scarichino sulla dinamo le batterie di accumulatori eventualmente inserite sulla linea, nel qual caso gli indici dell'amperometro e del voltometro tenderebbero a spostarsi in senso opposto al normale.

Arresto della dinamo. — Cessato il funzionamento è necessario arrestare la macchina. Come si è già detto, sarebbe pericolosissimo aprire l'interruttore di linea I, anzitutto per l'arco che può formarsi tra le molle dell'interruttore stesso, poi per il forte scintillio che nascerebbe alle spazzole, dannosissimo al collettore, ed infine, trattandosi di collegamento rigido, perchè l'albero della macchina, che durante il funzionamento si trova soggetto a deformazione elastica in virtù dello sforzo di torsione, ritornando bruscamente allo stato normale di riposo, potrebbe rompersi.

Pertanto prima di arrestare la dinamo è necessario scaricarla, in modo da ridurre il carico quasi a zero, seguendo le indicazioni dell'amperometro A ed allora si potrà aprire l'interruttore I. La dinamo si scarica o inserendo tutte le resistenze di R_e, o fermando la motrice. Non volendo fermare quest'ultima e non essendo sufficiente R_e si dovrà diseccitare la macchina aprendo il circuito di eccitazione. Notiamo a tale proposito che se per chiudere il circuito di eccitazione non importa l'ordine, col quale si manovrano i due interruttori i_e ed i, per aprirlo quando c'è corrente è assolutamente necessario aprire prima i_e e poi i, per evitare le conseguenze di un'extracorrente.

Un'altra avvertenza da avere è quella di non sollevare mai le spazzole quando la dinamo è in moto e l'eccitazione è chiusa, perchè così facendo si apre il circuito di eccitazione, si forma un arco alle spazzole con rovinio del collettore, ed inoltre il circuito induttore può essere danneggiato dagli effetti dell'extracorrente.

Spesse volte si toglie l'eccitazione della dinamo chiudendo il circuito induttore su sè stesso e togliendo contemporaneamente la sua comunicazione con un polo della macchina, lasciando l'altra. Allora l'extracorrente, che inevitabilmente si

forma, si chiude nello stesso circuito abbastanza resistente ove si spegne, senza produrre così alcun effetto dannoso; a tale scopo il reostato di campo porta il così detto *apparecchio di corto circuito*, come è indicato schematicamente nella fig. 4ª; e il reostato è denominato *reostato di campo con chiusura in corto circuito* ed è un apparecchio oggidì molto usato sia per le dinamo, sia per i motori elettrici. Esso consta di una serie di blocchi metallici, tra i quali sono inserite delle resistenze; il primo e l'ultimo blocco sono collegati ai poli della dinamo; al primo *a* è ancora collegato un estremo del circuito di eccitazione e l'altro estremo alla manovella; tra il primo ed il secondo blocco non si ha alcun collegamento metallico. Quando la macchina non è eccitata, la manovella si trova sul blocco *a*, in modo che il circuito di eccitazione si trova aperto; volendo eccitare la macchina si fa ruotare la manovella nel senso della freccia sul blocco *b*, in modo che il circuito di eccitazione sia chiuso e si trovino inserite tutte le resistenze; spostando la manovella nello stesso senso si tolgono gradatamente le resistenze inserite. Volendo diseccitare la macchina, si riporta la manovella sul blocco *a*, posizione nella quale il circuito induttore è staccato dall'indotto. Come appare dallo schema, prima che avvenga l'interruzione della corrente di eccitazione il circuito induttore si trova chiuso su sè stesso ed è così evitata l'extracorrente di apertura. La manovra non ha bisogno di precauzioni speciali e può essere eseguita rapidamente. In questo, come del resto in qualunque altro reostato, il blocco di contatto della manovella deve essere proporzionato in guisa da toccare almeno due bottoni per volta, in modo da trovarsi già in contatto col successivo prima di abbandonare il precedente, per evitare la rottura brusca del circuito.

2. — **Dinamo ad eccitazione separata.** — Questo sistema di eccitazione viene impiegato quasi esclusivamente per gli alternatori, perchè la corrente alternata ch'essi producono non potrebbe servire per l'eccitazione, se non dopo essere stata raddrizzata da un conveniente commutatore. L'eccitazione separata per le dinamo è riservata al caso di macchine che

lavorino ad alta tensione, ed allora l'eccitazione è fornita a tensione più bassa da una dinamo eccitatrice il cui indotto è spesso calettato sullo stesso albero della macchina ad alto potenziale.

Nelle dinamo ad eccitazione indipendente, la tensione ai morsetti si può rendere affatto indipendente dal carico della macchina e dalla sua velocità, in quanto che si può regolare variando l'eccitazione, o col mezzo del solito reostato di campo o variando in altro modo la tensione del generatore della corrente che serve per l'eccitazione.

Il caso di una centrale con una sola dinamo ad eccitazione separata non si presenta mai nella pratica; ciò non ostante lo considereremo per generalità di trattazione, ed anche perchè molte delle cose dette varranno poi per l'impianto completo con due o più di queste dinamo.

Nella fig. 5ª è disegnato lo schema di una centrale elettrica con una dinamo ad eccitazione separata. Abbiamo in più, che pel caso di una dinamo *shunt*, le due sbarre b b, che sono dette *sbarre di eccitazione*, le quali sono collegate al generatore della corrente, che serve per l'eccitazione. In tale caso è indispensabile l'interruttore i_e, salvo che non si abbia il reostato di campo con chiusura in corto circuito (fig. 6ª). L'interruttore i, se è inutile per le manovre, è però utile per avere la dinamo, a riposo, completamente isolata. Per *eccitare* la dinamo, si inserisce tutto il reostato di campo R_e, si chiudono poi i due interruttori i_e ed i, e di solito, per non sbagliare, prima quello a coltello i, poi quello a carbone i_e, sebbene in questa manovra l'ordine di chiusura dei due interruttori sia affatto indifferente.

Nel *diseccitare* la macchina occorrono invece speciali cautele, sempre per evitare la produzione delle extracorrenti di apertura, le quali cagionerebbero deterioramenti nell'indutttore, negli apparecchi e nel quadro. Occorre aprire lentamente *dapprima l'interruttore a carbone e poi quello a coltello.* Ossia la manovra di questi due interruttori va fatta in senso inverso a quello adoperato per la chiusura del circuito. Appunto per questo in certi quadri di distribuzione i due inter-

ruttori portano rispettivamente una targhetta, con la scritta « *primo ad aprirsi* » e « *primo a chiudersi* ».

Veniamo ora alle manovre da compiersi per avviare, regolare ed arrestare la dinamo.

Avviamento della dinamo. — Si mette in moto la motrice; se questa è a vapore occorre prima riscaldare i cilindri, la quale operazione richiede un tempo più o meno lungo, a seconda della temperatura dell'ambiente e della grossezza della macchina. Si lascia quindi ruotare un poco la dinamo a vuoto e con piccola velocità, per osservare se tutto è in perfetto stato di funzionamento. Indi si porta la macchina alla velocità normale indicata dal tachimetro e per la quale è adattato il regolatore. Si abbassano le spazzole in modo che si trovino nella posizione giusta e si eccita la dinamo nel modo or ora indicato. Indi si chiude l'interruttore di linea I senza toccare R_e, in modo da inserire la macchina a tensione molto più bassa di quella normale, per evitare un carico brusco per le ragioni già dette a proposito della dinamo shunt. Si manovra R_e in modo da portare la macchina al voltaggio normale.

Nel caso però che sulla rete si trovino inserite delle batterie di accumulatori, la dinamo si inserirà sulla linea solo quando avrà raggiunto la tensione normale; e questa sarà indicata da un secondo voltometro inserito sulla linea.

Regolazione durante il funzionamento. — Col variare del carico varia in conseguenza anche la tensione della dinamo; occorre pertanto aumentare l'eccitazione quando il voltaggio decresce, e reciprocamente; tutto ciò si ottiene manovrando convenientemente il reostato di campo R_e. Ma col variare del carico, varia anche la posizione del piano di commutazione, epperciò è necessario spostare le spazzole agendo sul porta-spazzole.

Arresto della dinamo. — Volendo staccare la macchina dalla linea, è necessario portare a zero, o quasi, il carico della di-

namo, sia inserendo tutte le resistenze del reostato R_e, sia ancora rallentando la motrice. Portato il carico a zero, si apre l'interruttore di linea *I*, si diseccita la macchina, come fu detto poco fa, e si lascia arrestare da sè, dopo di che si procede alla solita pulizia.

3. — **Dinamo ad eccitazione in serie.** — Nella dinamo autoeccitatrice in serie, le spirali d'eccitazione formano un solo circuito coi fili dell'indotto e con la rete di lavoro, come è rappresentato nello schema della fig. 7ª. Ne consegue che questa dinamo non si può eccitare a circuito aperto, perchè le spirali eccitatrici non sono percorse da corrente, e quindi non può produrre tensione ai morsetti, se non quando il circuito esterno è chiuso, oppure quando la macchina è inserita in un circuito locale.

Una volta che la macchina sia inserita sopra il circuito esterno, la sua tensione varia col variare della resistenza esterna. Notiamo poi che in questa dinamo il voltaggio che si ha tra le due spazzole è diverso da quello che si ha ai morsetti, ed è precisamente un po' minore; infatti quest'ultimo è uguale a quello delle spazzole diminuito dei volt che si perdono nelle spirali di eccitazione.

Col crescere della resistenza esterna, la tensione, e quindi la corrente della dinamo, vanno diminuendo fino a tanto che detta resistenza non abbia raggiunto un certo valore, limite per il quale la corrente assume una intensità così piccola da non essere più sufficiente ad attivare l'induttore, ed allora la dinamo si diseccita e cessa di funzionare. Da quanto precede si deduce una conseguenza assai importante ed è che, quando una dinamo ad autoeccitazione in serie, deve attivare una linea assai resistente, non si può avviare inserendola direttamente sulla linea, ma è necessario metterla dapprima in corto circuito in modo, che acquisti un conveniente voltaggio.

Una tale operazione va fatta con speciali cautele che enumereremo più avanti, perchè occorre ricordare che le dinamo in serie danno il massimo di intensità quando la re-

sistenza del circuito esterno è nulla o quasi, ossia quando sono chiuse in corto circuito: epperò bisogna evitare che tali condizioni si verifichino durante il funzionamento delle dinamo, perchè allora l'intensa corrente prodotta abbrucerebbe certamente gli avvolgimenti, mettendo così la macchina fuori servizio.

Allorquando una dinamo in serie è destinata a lavorare sopra un circuito di resistenza variabile, come sarebbe, ad esempio, un impianto di lampade ad arco disposte in serie, e nello stesso tempo si vuole che la corrente fornita mantenga una intensità costante a malgrado delle variazioni di resistenza che avvengono nel circuito di lavoro, occorre usare un reostato di campo. Ma per le dinamo in serie, questo reostato va applicato in modo diverso che non per le dinamo in derivazione; infatti, mentre in quest' ultimo caso esso è inserito in serie con le spirali eccitatrici, nelle dinamo in serie va invece posto in derivazione (fig. 8ª) in modo da variare la corrente eccitatrice senza variare la corrente fornita dall' indotto che è poi quella che va al circuito di lavoro. Così facendo, se si accendono sulla rete nuove lampade in serie e quindi si aumenta la resistenza esterna, per modo che la corrente tenderebbe a diminuire, basterà manovrare convenientemente questo reostato di campo per mantenerla costante, e precisamente si aumenterà la resistenza della derivazione, inserendo delle resistenze; allora la corrente in questa derivazione diminuirà, aumentando nelle spire di eccitazione, e produrrà così la necessaria elevazione di tensione ai poli della macchina, in modo da mantenerne costante il carico. Se avvenisse l'opposto, se cioè si verificasse un aumento della corrente esterna per la soppressione di qualche lampada od altro apparecchio, converrà diminuire la tensione ai morsetti della dinamo, e per questo occorre manovrare il regolatore in modo da diminuire la resistenza del circuito derivato, in modo da diminuire l'eccitazione.

Adunque in una dinamo ad autoeccitazione in serie l'indotto, l'induttore ed il circuito esterno formano un unico circuito.

Volendo staccare la dinamo, occorre dapprima scaricarla inserendo nel circuito di lavoro delle resistenze crescenti formate ad esempio da lampade ad incandescenza vecchie, oppure manovrare il reostato di campo in modo da diseccitare la macchina.

Se nel circuito di lavoro di una di queste dinamo esiste una batteria di accumulatori od altro apparecchio che abbia tendenza di produrre una tensione opposta e gradatamente crescente, finchè questa tensione è inferiore a quella della dinamo non si verifica alcun inconveniente, ma se diviene uguale o peggio ancora superiore a quella della dinamo, questa assorbirà corrente invece di fornirne e funzionerà da motore elettrico; ma allora si ha anche il grave inconveniente della inversione della polarità nell'induttore (fig. 9ª).

Ciò posto, veniamo a descrivere le manovre che si compiono in una centrale elettrica con una dinamo autoeccitatrice in serie, il cui schema è quello indicato nella fig. 10ª.
Questa centrale consta delle parti seguenti:

a) dinamo in serie *D*, con regolatore di campo *R*, derivato dalle spirali eccitatrici e valvole fusibili *f*.

b) inseritore-commutatore H, indicato più dettagliatamente nella fig. 11ª. Esso ha due posizioni: quando si trova come è indicato nello schema della fig. 10ª, la macchina si trova in corto circuito, condizione necessaria per l'eccitazione; girandolo di 90° si inserisce la dinamo sulle sbarre collettrici *B B*. L'apparecchio è costruito in modo che si passa dalla prima alla seconda posizione senza interrompere il circuito.

Avviamento della dinamo. — Si porta la manovella del reostato di campo in quella posizione nella quale tutte le resistenze sono escluse. Si mette in marcia la motrice avendo posto il commutatore H nella posizione della macchina inserita sulla linea; osservando il tachimetro si terrà la velocità della motrice inferiore alla normale, ed allora si girerà il commutatore inseritore H in modo da mettere la macchina in corto circuito, si regolerà il reostato da campo fino a quando

si vede dagli apparecchi che la dinamo comincia ad eccitarsi e quindi a fornire corrente. Manovrando allora il commutatore H, si inserisce la macchina nel circuito esterno; si porterà la velocità del motore ad essere quella normale, e manovrando il reostato R_e si porterà gradatamente la macchina a fornire l'amperaggio normale che si leggerà sull'amperometro A.

Regolazione della dinamo. — L'elettricista guarderà di tratto in tratto l'amperometro, e manovrando R_e procurerà che l'amperaggio prodotto dalla macchina si mantenga costante. Le indicazioni del voltometro V servono solo per avvisare del numero maggiore o minore di apparecchi che sono in funzione nel circuito esterno.

Arresto della macchina. — Volendo arrestare la dinamo si dovrà ridurne il càrico a zero manovrando R_e ed allentando la velocità della motrice. Quando il carico è nullo e la velocità è diminuita di molto, si metterà la dinamo in corto circuito per mezzo del commutatore H, e si arresterà la motrice.

Bisogna guardarsi dal mettere in corto circuito la dinamo quando è a pieno carico ed a velocità normale, perchè allora l'amperaggio crescerebbe in modo considerevole, compromettendo gli avvolgimenti col pericolo di bruciare la dinamo.

4. — **Dinamo ad eccitazione compound.** — Nella dinamo compound l'eccitazione risulta dalla sovrapposizione dei due modi di eccitazione in derivazione ed in tensione. I circuiti di eccitazione sono adunque due, uno derivato dalle spazzole (fig. 12ª) o dai morsetti (fig. 13ª) della macchina, e l'altro in serie col circuito esterno.

Queste macchine godono della proprietà di lavorare con una tensione praticamente costante, ossia quasi del tutto indipendente dalle variazioni di resistenza della rete. Hanno il vantaggio sulle dinamo shunt di non abbassare la tensione col crescere del carico, e su quelle in serie di eccitarsi anche se non sono inserite sul circuito esterno. All'avviamento la

dinamo agisce come una dinamo autoeccitatrice in derivazione; si eccita e si inserisce sulla rete. Con l'aumentare del carico la tensione tenderebbe a decrescere, ma allora interviene l'eccitazione in serie che, trovandosi rinforzata, aumenta la tensione ai poli. Pertanto l'eccitazione in serie serve a regolare il voltaggio della dinamo nel caso in cui la resistenza esterna discenda oltre un certo limite; nel caso cioè in cui si abbiano forti aumenti di carico; epperciò il circuito in serie che funziona da regolatore, non è molto sviluppato come quello in derivazione, che deve mantenere la tensione della dinamo, ed è generalmente costituito da poche spire.

Le dinamo ad eccitazione compound, dette anche ad eccitazione mista, sono essenzialmente applicate in piccoli impianti di illuminazione ad incandescenza, perchè esigono poca sorveglianza, ed in generale in quei casi nei quali si deve distribuire dell'energia elettrica ad apparecchi disposti in derivazione e tali che ciascuno debba funzionare in modo affatto indipendente dagli altri.

Una centrale elettrica con una dinamo compound è rappresentata schematicamente nella fig. 14ª. Le manovre che si fanno in un tale impianto sono le già descritte antecedentemente.

Avviamento della dinamo. — Si mette in marcia la motrice, e si opera come per una dinamo in derivazione.

Regolazione della macchina. — La regolazione si riferisce solo al voltaggio; essa è compiuta automaticamente dalla eccitazione in serie e si può all'occorrenza agevolare usando il reostato di campo.

Arresto della dinamo. — Si porta il carico a zero diseccitando la macchina per mezzo del reostato di campo; indi si apre l'interruttore di linea *I* e poi quello d'eccitazione.

B. — Centrali con due o più dinamo e senza batterie di accumulatori.

5. — **Premessa.** — Le dinamo si possono costruire di qualunque dimensione, fino alla potenza di 2000 *kilowatt* o più.

Ciò non ostante difficilmente si ha una stazione elettrica, anche di non grande importanza, fornita di una sola dinamo capace di produrre tutta l'energia richiesta, ma si preferisce invece di averne parecchie di potenza minore, in modo che ciascuna non abbia che a produrre una parte dell'energia necessaria e possano funzionare accoppiate in numero più o meno grande a seconda del bisogno.

Si hanno così molti vantaggi; anzitutto la sicurezza dell'esercizio; infatti se avviene un qualche guasto ad una dinamo od alla motrice che la comanda è subito possibile sostituirla con un'altra senza interrompere il regolare funzionamento dell'impianto. È quindi anche diminuita la spesa della riserva.

Si ha poi il vantaggio economico di tenere in funzione una o più macchine, a seconda della diversa richiesta di energia; queste macchine lavorano allora a pieno carico o quasi, ossia nelle migliori condizioni di rendimento.

Il collegamento delle diverse unità sulle sbarre collettrici si fa in due modi: in tensione od in parallelo. In ogni caso però non si possono accoppiare che dinamo dello stesso tipo, perchè, come è noto, le condizioni di funzionamento sono diverse a seconda dei diversi tipi di macchina.

Nel collegamento in serie od in tensione è necessario che le diverse dinamo collegate siano proporzionate in modo da poter sopportare tutta la corrente che attraversa il circuito esterno; le tensioni di ciascuna possono essere diverse, e sul circuito agisce la loro somma. Invece nel caso di collegamento in derivazione od in parallelo le dinamo devono poter produrre tutte la stessa tensione, quella dell'impianto,

in modo da fornire energia al circuito e non assorbirne; ciascuna macchina può d'altronde essere proporzionata per un amperaggio diverso.

Gli accoppiamenti, che normalmente si fanno, sono in tensione per le dinamo autoeccitatrici in serie, ed in parallelo per le altre, usando per le compound un speciale filo equilibratore. Altri collegamenti sono pure possibili purchè si adoperino degli artifici, ma non trovano impiego nella pratica.

Nel descrivere ora gli impianti con più unità e le manovre relative ci limiteremo al caso di due sole dinamo, giacchè con l'aumentare il loro numero, per ogni macchina si riproducono gli stessi collegamenti e le identiche manovre, e così l'esposizione riesce più semplice e quindi più chiara.

6. — **Dinamo ad eccitazione in derivazione.** — Nella fig. 15ª è indicato lo schema di una stazione elettrica con due dinamo ad autoeccitazione in derivazione; le notazioni sono le solite che abbiamo adoperato precedentemente.

Ogni macchina è collegata con le sbarre collettrici per mezzo di due conduttori muniti di valvole f; basterebbe un solo interruttore in uno di essi, ma per avere la macchina isolata completamente dall'impianto, quando non lavora, se ne usano due o meglio ancora un interruttore bipolare di linea I. Ciascuna macchina ha il suo circuito d'eccitazione ed ha un amperometro A e un voltometro V. Per collegare le diverse dinamo in parallelo si dovranno collegare tutti i poli positivi alla sbarra collettrice positiva e tutti i poli negativi alla negativa senza preoccuparsi degli induttori, le cui connessioni non si modificano.

Messa in marcia delle dinamo. — La messa in marcia della prima macchina ed il suo inserimento alle sbarre collettrici si fa nel modo e con le precauzioni descritte al numero 1 Supponiamo ora, che, una dinamo sia già in funzione e che aumentando la richiesta di energia se ne debba inserire una seconda. Si inseriscono tutte le resistenze di R, si chiude

i e i_{e}, si mette in marcia la motrice e quando essa avrà raggiunto la velocità normale si regola la tensione della macchina manovrando il reostato R_{e}, in modo da portarla ad essere eguale a quella dell'impianto. La tensione della macchina si legge sul voltometro relativo ad essa e quella dell'impianto è indicato dal voltometro principale V_3.

Negli impianti, ove si hanno molte macchine, sarebbe scomodo avere un solo voltometro principale, il quale resterebbe troppo lontano dalle macchine estreme; si rimedia allora fornendo il voltometro di ogni dinamo di un commutatore col quale si possa rilevare successivamente la tensione della dinamo e delle sbarre. Si può ancora avere un voltometro principale unico, messo in posizione da poter esser visto da tutti e manovrabile con un commutatore posto in prossimità degli apparecchi di ogni macchina.

Nella fig. 16ª è rappresentato lo schema della stessa centrale; le dinamo hanno però il reostato di campo con chiusura di corto circuito, ed un unico voltometro con commutatore C serve per ciascuna delle due macchine e per le sbarre.

Regolazione durante il funzionamento. — Manovrando i reostati di campo si farà in modo che il carico sia distribuito alle diverse macchine proporzionatamente alla loro potenza.

Arresto di una dinamo. — Se si tratta di arrestare una macchina, che è sola a funzionare, la manovra si fa come fu detto al n. 1. Se invece si tratta di staccare una dinamo, mentre le altre lavorano, si porta il suo carico a zero, aumentando quindi quello delle dinamo che devono rimanere in funzione. Quando il carico è zero, si stacca la macchina nel modo noto e si apre il circuito di eccitazione con le precauzioni descritte.

Osserviamo che per evitare che una dinamo assorba energia dal circuito, ossia funzioni da motore, si suole inserire nel suo circuito un interruttore automatico a minima, il

quale, verificandosi l'inconveniente ora accennato, scatta aprendo il circuito della dinamo (fig. 18ª).

7. — **Dinamo ad eccitazione separata.** — Le manovre relative agli impianti elettrici fatti con queste macchine sono identiche a quelle ora descritte per la dinamo shunt. Anzi in questi casi i due tipi di macchina si possono far derivare uno dall'altro.

Nelle centrali infatti nelle quali si dispone di una tensione costante tra le due sbarre collettrici si prende la corrente di eccitazione direttamente da esse invece di derivarla dalle spazzole, e si passa così dallo schema della fig. 15ª che rappresenta una centrale con due dinamo in derivazione a quello della fig. 17ª, che rappresenta una centrale con due dinamo ad eccitazione separata. Si passa così dall'eccitazione in derivazione a quella separata con un doppio vantaggio: soppressione del pericolo di inversione di corrente; maggiore rapidità nel fare il parallelo.

Infatti le dinamo autoeccitatrici in derivazione, soprattutto di grande potenza, sono piuttosto lente ad eccitarsi in causa della s. i. delle spirali eccitatrici; quando invece si prende l'eccitazione direttamente dalle sbarre, si dispone fin da principio della tensione normale ai poli del circuito induttore e l'eccitazione si ha più presto.

All'arresto però l'eccitazione presenta maggiori inconvenienti; infatti, mentre nell'eccitazione presa alle spazzole, essa scompare gradatamente, a misura che la macchina si ferma, nell'eccitazione presa dalle sbarre permane anche quando la macchina è ferma. Per aprire il circuito d'eccitazione occorre pertanto avere in tal caso quelle precauzioni alle quali si è già accennato al n. 2.

Nello schema della fig. 17ª il voltometro di ogni macchina è munito del commutatore c, di maniera che esso serve per la tensione della dinamo e per quella della rete. Nel circuito induttore si ha l'interruttore a coltello i e quello a carbone i_c; quest'ultimo può essere soppresso se il reostato R_c ha l'apparecchio di chiusura in corto circuito.

Quando si hanno delle centrali con dinamo ad eccitazione separata, un aumento di tensione esterna, od una diminuzione in quella della macchina può produrre un riversamento di corrente nell'indotto della dinamo e questa funzionare da motore.

Si ovvia a ciò inserendo un interruttore automatico a minima, lasciando quasi sempre quello bipolare di linea, perchè mentre questo di solito è sul quadro di distribuzione ed a portata di mano, l'altro invece è in posizione meno comoda.

Osserviamo poi che nelle centrali alle volte si hanno varie coppie di sbarre collettrici adibite ai diversi servizi; allora le dinamo con convenienti commutatori si devono poter inserire su quella coppia di sbarre che si vuole. Lo schema è indicato nella fig. 19ª per una dinamo; per mezzo dei commutatori bipolari I_e ed I'_e si può inserire la dinamo ad una coppia qualunque di sbarre B_1, B_2 e B_3; così ad esempio volendo unire la dinamo alle sbarre B_3 si chiuderà I_e in basso ed I'_e in alto. Il voltometro V serve per la dinamo; il voltometro V' per la dinamo e per tutte e tre le coppie di sbarre; volendo unire due coppie di sbarre in parallelo, ad esempio B_3 con B_2 o con B_1, ci si serve del commutatore bipolare I''_e; se occorra collegare in parallelo due coppie di sbarre qualunque, si usano due commutatori bipolari come fu fatto per la dinamo.

8. — **Dinamo ad eccitazione in serie.** — La dinamo ad eccitazione in serie si collegano in tensione; nello schema della fig. 20 è appunto indicata una centrale con due dinamo in serie. In H si ha l'inseritore-commutatore già descritto (figura 11ª), ed in V' il voltometro di linea.

L'innesto od il disinnesto di una sola macchina in funzione mentre le altre sono in corto circuito, per mezzo del commutatore H, si fa nel modo solito già descritto al n. 3. Dobbiamo quindi riferirci al caso dell'innesto o del disinnesto di una dinamo dal circuito dove già altre lavorano.

Volendo inserire una macchina, oltre quella che già funziona, per un aumento di tensione negli abbonati, che le

dinamo in funzione non potrebbero dare, si avvia la motrice della macchina e si porta a velocità normale; si esclude R_e fin da principio, giacchè in questo caso la corrente al primo istante è fornita dalla rete. Si manovra quindi H senza preoccuparsi della tensione della dinamo. A questo punto manovrando R_e si aumenta la tensione della macchina, diminuendo magari quella delle altre già in funzione in modo che tutte le dinamo in moto (se sono, come è probabile, uguali) diano press'a poco la stessa tensione.

L'arresto si compie in senso inverso. Si esclude gradatamente R_e per abbassare la tensione a pochi volt e si manovra H.

In questi impianti si regòla quindi la tensione di ogni macchina, come nelle centrali a dinamo shunt si regola la corrente.

9. — **Dinamo compound.** — Nelle dinamo compound collegate in parallelo, una inversione della corrente nell'indotto può produrre gravi inconvenienti, perchè circolando nell'avvolgimento in serie in senso inverso, produce una eccitazione opposta a quella degli induttori derivati. Si rimedia a tale fatto usando un filo di compensazione, il quale complica l'impianto. Del resto tali dinamo non sono quasi mai adoperate in centrali ove ne occorra più d'una.

Nello schema della fig. 21ª è rappresentata una centrale con due dinamo compound; EE è il filo equilibratore, D la eccitazione derivata, ed S quella in serie.

Le manovre sono quelle indicate per le dinamo shunt; occorre solo nel funzionamento chiudere gli interruttori i del filo equilibratore.

Centrali elettriche con motori a corrente continua.

10. — **Premessa.** — É noto come qualunque dinamo possa funzionare da motore a corrente continua, purchè venga fatta attraversare da una corrente prodotta da altro generatore.

Abbiamo la trasformazione dell'energia elettrica in energia meccanica. Ad ogni modo si hanno delle macchine elettriche costruite per funzionare sempre come motrici, sotto l'azione della corrente continua, e quindi proporzionate a questo scopo. Esse si denominano *motori a corrente continua* e, dimensioni a parte, sono nel loro complesso uguali alle dinamo; si classificano a seconda dell'eccitazione, e se ne hanno tre tipi:

motori in serie,
motori in derivazione,
motori compound.

Lanciando la corrente continua in un motore, questo si mette a ruotare con una certa velocità ed in una determinata direzione dipendentemente dal senso della corrente negli avvolgimenti indotto ed induttore. In tali condizioni si sviluppa nelle spirali dell'indotto una tensione, la quale tende a produrre una corrente opposta a quella che fa ruotare la macchina, ed ha quindi per effetto di diminuirne l'intensità, come se fosse aumentata la resistenza del circuito indotto o fosse diminuito il voltaggio ai poli della macchina. Ne segue che quando si fa attraversare dalla corrente un motore fermo, questa va diminuendo di intensità di mano in mano che il motore accelera; qualunque variazione di velocità nel motore porta come conseguenza una variazione dell'amperaggio assorbito.

Il circuito poi di un motore presenta una resistenza piuttosto piccola, di qualche ohm o meno, per modo che all'avviamento la corrente lo attraverserebbe con una tale intensità da compromettere, se non bruciare addirittura, gli avvolgimenti. È pertanto necessario che da principio o diminuiamo il voltaggio ai poli del motore, il che nella pratica non è sempre possibile o conveniente, oppure che inseriamo nel circuito del motore una resistenza la quale limiti l'amperaggio d'avviamento e che si possa poi gradatamente diminuire di mano in mano che la macchina accelera e sviluppa quella tensione contraria di cui si è ora parlato. Alla resistenza che serve a questo scopo si dà il nome di *avviatore.*

Il senso di rotazione dell'indotto di un motore e quindi dell'albero, che porta la puleggia motrice, dipende dal senso della corrente che circola nell'indotto e nell'induttore, ed è noto come invertendo la corrente di tutti e due questi circuiti il motore ruoti sempre nello stesso senso. Volendo pertanto invertire il senso di rotazione di un motore elettrico, come occorre in molte applicazioni industriali, è necessario invertire la corrente o nell'indotto o nell'induttore.

11. — **Centrali con motori in sèrie.** — La disposizione dei circuiti è rappresentata schematicamente nella fig. 22ª ove, al solito, I è l'interruttore bipolare di linea, V il voltometro, che non è poi indispensabile, R_a l'avviatore, A l'amperometro, ed R_c il reostato di campo disposto in derivazione sull'induttore. Nello schema il motore è disposto in parallelo coi fili di linea; non si avrebbe alcuna modificazione se fosse disposto in serie se non che nell'interruttore I, che sarebbe sostituito dal commutatore già descritto parlando delle dinamo in serie.

L'avviamento del motore si compie nel modo seguente: si inserisce tutto l'avviatore R_a e si esclude completamente R_c o, se ciò non è possibile, si fa in modo che esso sia tutto inserito. Quando tutto è a posto, si chiude l'interruttore I.

La velocità del motore si regola togliendo dapprima R_a e manovrando poi R_c includendo od escludendo resistenze; avendo presente che con l'aumentare della corrente di eccitazione ossia aumentando R_c e quindi la resistenza del circuito derivato, si diminuisce la velocità del motore; invece questa velocità aumenta quando si procede in senso opposto.

L'arresto del motore si compie in senso inverso della messa in marcia, ossia si inserisce tutto R_a e si apre l'interruttore di linea I.

Nello schema della fig. 23ª si ha un altro modo di regolare l'eccitazione e quindi la velocità del motore; si aumenta o si diminuisce il numero delle spirali eccitatrici e quindi l'eccitazione servendosi dell'apparecchio r. Nello schema indicato nella fig. 24ª, adottato per motori a bassa tensione e di

piccola potenza, è escluso l'interruttore di linea I e serve a tale scopo l'avviatore R_a che funziona quindi da interruttore unipolare; l'interruttore a coltello i è bene che ci sia, per poter isolare completamente la macchina dalla rete, ma non è indispensabile; per avviare la macchina si chiude i per il primo, per arrestarla si apre per ultimo.

Un motore in serie non inverte il senso di rotazione, invertendo la corrente, tanto nel circuito indotto, quanto nell'induttore; avendo quindi bisogno dell'inversione di marcia bisogna poter disporre di un apparecchio, che inverta la corrente o nel circuito indotto o nel circuito induttore; è però preferibile il primo mezzo, perchè non si ha mai convenienza nell'alternare la polarità degli induttori. Nella fig. 25ª è indicato in modo schematico un apparecchio il quale compie ad un tempo le funzioni di avviatore, commutatore ed interruttore. Il manubrio H a motore fermo è verticale e mette in comunicazione i due blocchi a a, tra di loro collegati elettricamente, coi settori C_1 C_2 per modo che nel motore non passa corrente e si trova chiuso in corto circuito.

Spostando il manubrio H nel senso della freccia u_1 si chiude il circuito e la corrente attraversa l'avviatore R'_a e per C_1 va alla spazzola P_1, attraversa l'indotto, esce da P_2 va al settore C_2, attraversa l'altra metà R_a'' dell'avviatore, poi va alle spirali d'eccitazione M e fa ritorno alla linea. Continuando a spostare H nel senso u, si diminuiscono le resistenze inserite R_a' R_a'' finchè quando il manubrio H è orizzontale sono tolte del tutto e tutta la corrente attraversa il motore. Facendo ruotare H in senso inverso fino a renderlo verticale si inserisce successivamente tutto R_a' e R_a'' e si arresta il motore.

Se dalla posizione che ha H quando il motore è fermo, cioè dalla posizione verticale, si sposta gradatamente nel senso u_2 fino alla posizione di 90°, tutto avviene come prima, salvo che la corrente circolando nell'indotto in senso opposto il motore ruota in senso opposto.

I motori in serie sono molto usati nella trazione, nelle gru, nei montacarichi ed in generale in tutte quelle mac-

chine che al distacco richiedono una grande coppia motrice; in tali casi essi sono forniti di un apparecchio che serve a regolare l'intensità e la direzione della corrente nelle diverse fasi della marcia, e che si denomina *controller*.

Per frenare elettricamente un motore in serie, esso si fa funzionare da dinamo; a tale uopo, tolta la corrente di linea, esso si chiude in corto circuito, dopo d'avere invertite le connessioni del circuito indotto o di quello induttore, altrimenti la corrente d'induzione che si sviluppa all'inizio in virtù del magnetismo residuo dell'induttore avrebbe direzione contraria di quella della corrente di linea quando la macchina funzionava da motore, ed allora tale corrente invece di rafforzare il campo magnetico lo indebolirebbe fino ad annullarlo, e l'indotto, invece di trovarsi frenato, continuerebbe a rotare liberamente come un semplice volano.

12. — **Centrali con motori in derivazione.** — Quando si chiude il circuito di un motore in derivazione, la corrente arrivata al polo positivo si divide in due: una va nell'indotto e l'altra nell'induttore, per riunirsi poi di nuovo all'uscita dei due circuiti ed andare al polo negativo. Ma siccome la resistenza dell'indotto è trascurabile rispetto a quella dell'induttore, ne viene che la corrente principale si dividerebbe in una corrente di piccolissima intensità attraverso il circuito d'eccitazione ed una corrente intensissima attraverso le spirali dell'indotto, la quale produrrebbe un effetto di Joule così intenso da rovinarlo certamente. A tale scopo occorre all'avviamento inserire un reostato, l'avviatore, in serie col circuito indotto e non col circuito induttore. L'avviatore poi è uno reostato metallico od una resistenza liquida.

Inoltre occorre che all'avviamento il campo magnetico sia molto intenso per evitare che il motore assuma una velocità troppo forte, ossia scappi via, con che scapperebbero le cinghie delle puleggie o si avrebbero guasti negli ingranaggi.

All'arresto occorre avere la precauzione di non aprire il circuito induttore senza speciali precauzioni, onde ovviare gli effetti dell'extracorrente di apertura.

Volendo variare la velocità del motore è necessario variare l'intensità dell'eccitazione, per il che occorre che l'induttore porti in derivazione un reostato di campo, meglio ancora se a chiusura in corto circuito, ed allora inserendo resistenze si aumenta la velocità del motore, togliendone la si diminuisce; occorre quindi fare le manovre inverse a quelle necessarie per variare il voltaggio ai poli della macchina quando essa funziona da dinamo.

Nella fig. 26ª sono indicati in modo schematico i circuiti di un motore in derivazione. Volendo mettere in marcia il motore si devono fare le seguenti manovre:

Verificato che l'avviatore R_a sia tutto inserito ed il reostato di campo R_c tutto escluso, si abbassano le spazzole, si chiudono i due interruttori *i* o quello bipolare, che può sostituirli.

Si esclude quindi poco per volta R_a e si regola la velocità, manovrando R_c, ricordando che l'inserzione di resistenze aumenta la velocità.

L'arresto si ottiene compiendo le stesse manovre in senso inverso, ossia: si esclude il reostato di campo e poi si inserisce rapidamente l'avviatore, e si aprono i due interruttori *i*.

Nello schema ora descritto l'eccitazione è presa direttamente dai poli del motore; nulla però varierebbe qualora fosse presa direttamente dalle sbarre collettrici, come appunto è indicato nello schema della fig. 27ª. In tal caso però, per interrompere il circuito di eccitazione occorre impiegare un apposito interruttore a carbone, oppure munire il reostato di campo dell'apparecchio di chiusura in corto circuito.

Spesse volte tanto l'avviatore, quanto il reostato di campo, sono riuniti in un solo apparecchio, la cui forma varia, a seconda della casa costruttrice e della potenza del motore. Nello schema della fig. 28ª la manovella *H* funziona anche da interruttore unipolare; spostandola nel senso della freccia si eccita dapprima il motore gradatamente, poi si lancia la corrente nell'armatura, e si escludono poco per volta tutte le resistenze R_a. La messa in marcia del motore si fa quindi semplicemente: si chiude *i* e si sposta la manovella *H* nel

Fig. 19ª

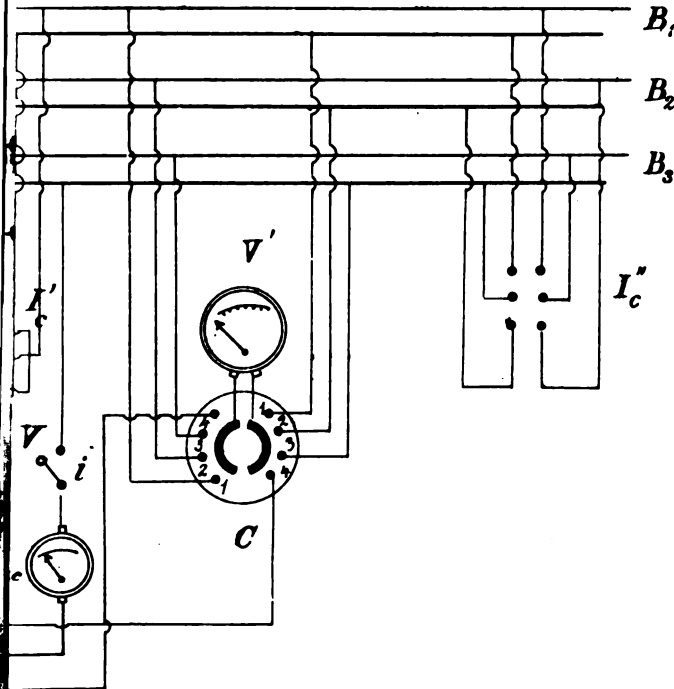
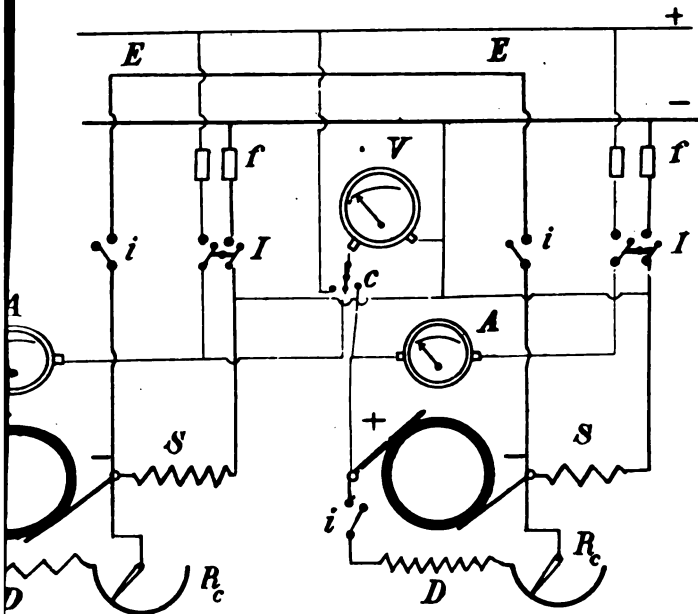



Fig. 21ª

PREPARAZIONE DEL TIRO DELL'ARTIGLIERIA
NELL'ASSEDIO DELLE PIAZZE FORTI

1. Nell'organizzazione del tiro preparato nelle fortezze si considerano come invariabili l'armamento delle opere ed il terreno battuto; con queste due costanti si stabilisce con esattezza quasi geometrica la portata dell'azione dell'artiglieria e se ne determinano i limiti sul terreno. Soprattutto nelle opere di fortificazione di montagna, dove le irregolarità del suolo non permettono di formarsi un'idea esatta dell'azione dell'artiglieria dal semplice esame delle carte e del terreno, l'organizzazione del tiro preparato assume una importanza eccezionale, sia perchè mette in risalto il raggio d'azione delle opere, come anche perchè facilita il tiro col fornire rapidamente i dati ad esso relativi.

L'importanza di queste considerazioni è già stata riconosciuta, se non che le domande a cui risponde la tecnica si possono spingere più avanti studiando anche l'inverso, cioè: visto come da un punto possa battersi il terreno d'attorno, cercare ancora come questo punto venga battuto dalle varie posizioni del terreno stesso. In altri termini si tratta in questo caso di considerare la fortezza come bersaglio e di vedere quali siano le possibili posizioni delle batterie d'attacco, tenendo conto delle diseguaglianze del suolo, le quali, come rendono differente l'azione dell'artiglieria da fortezza nei vari punti del terreno, così non permettono che questo si presti egualmente bene in tutti i suoi punti all'impianto delle batterie d'attacco. Anche in questo caso due sono le costanti: il terreno su cui si opera ed il bersaglio; con esse è possibile stabilire tutti i dati necessari per iniziare il tiro dell'artiglieria, e ne risulta un vero tiro preparato, nel senso che, qualunque sia il punto del terreno che viene ad occu-

pare la batteria d'attacco, sono noti i dati di tiro coi quali da quel punto essa può battere il bersaglio.

Questa specie di tiro preparato ha la sua importanza, poichè limitandomi ad accennare solo quanto interessa più da vicino l'arma del genio, esso viene a dare un'idea concreta del modo come si potranno eventualmente distribuire le batterie d'attacco attorno ad un'opera, e quale sia l'azione che possono sviluppare dai vari punti del terreno; viene quindi a dare una rappresentazione complessiva delle probabili offese, contro le quali si devono apprestare le difese.

« È possibile, dice il capitano De Angelis su questa stessa *Rivista* (1), anche per gli ufficiali tecnici più competenti, esprimere un giudizio realmente fondato sulla bontà maggiore o minore di una batteria armata o da armarsi con artiglierie di medio calibro dopo un semplice e sommario esame del terreno?

« Non vi sono forse numerosi elementi che devono essere presi in considerazione prima di formulare un coscienzioso apprezzamento sul valore intrinseco di una batteria permanente, per il quale non basta il solo studio sul terreno? O non sarebbe forse l'incompleto esame di tutti questi elementi la ragione precipua, per la quale noi fummo testimoni di tanti mutamenti di concetto e di fatto, avvenuti in periodi di tempo relativamente brevi, nell'organizzazione dei nostri sbarramenti? »

Questa domanda viene a proposito anche per lo studio della preparazione del tiro nell'assedio, sia riguardo alla scelta delle posizioni d'attacco, come per quelle della difesa, e lo stesso capitano De Angelis presenta nel suo articolo un primo esempio di ricerca del limite delle possibili posizioni delle batterie d'attacco, come corredo allo studio delle posizioni da occuparsi con un'opera di difesa.

Per tale ricerca egli fa uso direttamente delle tavole di tiro, ma è possibile ideare un metodo grafico che sempli-

---

(1) Capitano GIULIO DE ANGELIS. — *Questioni relative all'organizzazione difensiva degli sbarramenti alpini.* — *Rivista*, 1898, vol. I, pag. 163.

fichi notevolmente le operazioni, e porti su un campo pratico l'organizzazione del tiro preparato per l'attacco d'una piazza, rendendone così possibile l'attuazione.

Come sempre si pratica in questo genere di considerazioni, si intenderanno trascurabili le dimensioni delle bocche da fuoco rispetto a quelle relative alla traiettoria, per modo che questa si considererà come avente l'origine sul terreno.

Inoltre si immaginerà sempre un'opera o batteria da attaccarsi come rappresentata con sufficiente approssimazione da un suo punto centrale. Si dovrà pure supporre di avere il terreno rappresentato mercè una carta a curve di livello, e di avere già ricavato dalle tavole di tiro le traiettorie grafiche, che, ritenendo le traiettorie come piane, si supporranno disegnate su un foglio di carta alla stessa scala della carta rappresentante il terreno.

2. Controtraiettorie. — Le difficoltà che si incontrano nell'organizzazione del tiro preparato d'assedio sono superiori a quelle del tiro da fortezza, a causa dello spostamento continuo che occorre dare all' origine delle traiettorie per farla coincidere coi vari punti del terreno attorno all'opera. Tale operazione rende pressochè impossibile l'organizzazione del tiro coi metodi ordinari, e richiede l'aiuto di considerazioni speciali.

Abbiasi in O (fig. 1ª, tav. I) una bocca da fuoco, e sia a la traiettoria del proietto lanciato da essa: a è il luogo delle varie posizioni che assume il proietto nel suo moto riferito al terreno considerato come immobile. Supponiamo invece fisso il proietto e mobile il terreno sotto di esso; studiamo cioè il moto relativo del terreno riferito al proietto. Il proietto si conserverà immobile nel punto O, mentre O, considerato come appartenente al terreno, percorrerà una linea a', che è la traiettoria a, rotata di 180° attorno alla sua origine.

Infatti, siano A_1, A_2, ... B, le posizioni del proietto sulla traiettoria dopo i tempi t_1, t_2, ..., T, rispettivamente; se si considera il moto del terreno rispetto al proietto, dopo il

tempo t_1 il proietto, anzichè in A_1, si dovrà sempre considerare fermo in O, mentre il terreno si porterà in A'_1, posto sulla retta $O A_1$ ad una distanza da O data dall'eguaglianza:

$$A'_1 O = O A_1 ;$$

parimenti, dopo i tempi $t_2, \ldots . T$, si porterà nei punti $A'_2, \ldots, B'$, tali che:

$$A'_2 O = O A_2, \ldots \ldots, B' O = O B .$$

Se ora si fa rotare di 180° attorno al punto O la traiettoria a nel suo piano, dopo la rotazione A_1 si troverà in A'_1, A_2 in A'_2, ecc. B in B', e tutta la traiettoria a coinciderà con la curva a' descritta dal punto O del terreno nel suo moto relativo.

Per distinguere la curva a' dalla traiettoria a, verrà indicata col nome di CONTROTRAIETTORIA del punto O, ed il punto O se ne dirà la sua origine; la controtraiettoria d'un punto del terreno è adunque la curva che descrive tale punto, quando si consideri fermo il proietto lanciato dalla bocca da fuoco e mobile invece il terreno.

Poichè il terreno si sposta parallelamente a sè stesso in modo rigido, tutti i punti $L, \ldots \ldots, B$, di esso descriveranno la stessa controtraiettoria a' spostata, s' intende, in modo che O venga a coincidere rispettivamente con $L, \ldots \ldots, B$. La controtraiettoria del punto di caduta B, passa per l'origine, poichè, come già si è visto, si ha: $B' O = O B$. Questo fatto si verifica anche in caso di terreno non orizzontale, perchè per le proprietà della controtraiettoria a', deve essere $D' O = O D$, (fig. 2ª) e quindi spostando la a' parallelamente a sè stessa in modo che O venga a coincidere con D, il punto D' verrà a coincidere con O.

Si può quindi dire che *la controtraiettoria del punto d'arrivo passa per l'origine della traiettoria.*

Tale proprietà è comune a tutti i punti della traiettoria a per modo che quando la traiettoria prolungata idealmente oltre il suo punto d'arrivo B, incontra ancora la superficie del suolo in altri punti B_1, B_2 (fig. 3ª), anche la controtraiet-

toria di questi punti passa per O. Basta per convincersene ripetere per ciascuno dei punti B, B_1, ... ecc., il ragionamento fatto nel caso di un unico punto d'arrivo B.

Questa proprietà è essenziale per le considerazioni che si faranno in seguito, le quali dipendono completamente da essa.

Supponiamo infatti di avere un bersaglio B (fig. 4ª) e di voler sapere da quali punti del terreno si possa battere B con una traiettoria a, corrispondente all'angolo di tiro α, supposto il tiro eseguito con bocca da fuoco, proietto e carica noti.

Qualunque sia uno di questi punti O, la traiettoria uscente da O avrà per ipotesi il suo punto d'arrivo in B, e quindi viceversa la controtraiettoria di B passerà per O. Se O è ignoto, esso si potrà determinare conducendo per B la controtraiettoria, che è perfettamente determinata quando è data la traiettoria, e dove questa incontrerà la superficie del suolo si troverà il punto O.

Se la controtraiettoria incontra il terreno in più d'un punto, come può avvenire (fig. 5ª), esisteranno nel piano di tiro considerato, più posizioni O_1, O_2, dalle quali si può battere il bersaglio B con gli stessi dati di tiro.

In particolare può avvenire il caso che si abbia un'intera zona di terreno con tale proprietà quando il profilo del terreno coincide per qualche tratto con la controtraiettoria.

Si può dunque concludere che la controtraiettoria serve a risolvere graficamente il problema: *data la forma della traiettoria ed il bersaglio, trovare la posizione della bocca da fuoco.*

3. ORGANIZZAZIONE DEL TIRO IN TERRENO A LEGGIERE DIFFERENZE DI LIVELLO. — Sia data la forma della traiettoria ed il bersaglio, e vogliansi le posizioni della bocca da fuoco, che con quella traiettoria batte il bersaglio.

Col dire data la forma della traiettoria, s'intende dire che si considera una determinata *bocca da fuoco*, con questa un determinato *proietto*, lanciato con data *carica* e con dato

angolo di tiro. Si considera di preferenza l'angolo di tiro, invece dell'elevazione, perchè, trattandosi di utilizzare le traiettorie grafiche, l'angolo di tiro è di più pratico impiego.

A precisare la traiettoria resta ancora da fissarsi un dato indispensabile, che è l'*altitudine* del punto da cui spara la bocca da fuoco, ma per questo dato, che limita evidentemente l'impiego della controtraiettoria, è necessario fare da principio l'ipotesi che le quote probabili delle batterie d'attacco che si cercano, non differiscano molto da quella del bersaglio. Con questi dati, compresa adunque l'ipotesi che l'altitudine della batteria sia quella del bersaglio, risulta determinata la traiettoria, e con essa la controtraiettoria corrispondente. Allora, descritta questa controtraiettoria in un piano verticale passante pel bersaglio, e fattane coincidere l'origine col bersaglio, si cerchino i punti d'intersezione della controtraiettoria col terreno; questi punti danno le posizioni della bocca da fuoco richieste. Non resta che a far ruotare attorno al bersaglio il piano verticale e collegare con una curva continua tutte le posizioni trovate.

Quest'ultima operazione può essere eseguita in differenti modi: valendosi dei profili del terreno ottenuti con piani verticali passanti pel bersaglio e sufficientemente prossimi tra di loro, confrontati con la controtraiettoria nel modo detto;

oppure facendo uso di una listarella di carta, su un lembo della quale sia segnata la proiezione quotata della controtraiettoria, poichè questa non varia col variare del piano di tiro attorno al bersaglio, far ruotare la lista sulla carta topografica attorno al bersaglio, mantenendo a contatto di questo l'origine della controtraiettoria e segnare i punti del terreno che risultano di quota eguale a quelli della lista coi quali vengono a coincidere;

oppure ancora si può rappresentare col metodo delle proiezioni quotate su un foglio di carta lucida l'intera superficie di rivoluzione generata dalla rotazione della controtraiettoria attorno alla verticale passante per l'origine: ne risul-

teranno tante circonferenze concentriche, ognuna con una determinata quota; portando questo lucido sopra la carta topografica in modo che il centro delle circonferenze coincida col bersaglio, si trovano le intersezioni delle curve di livello della carta con le circonferenze di egual quota.

Questi sistemi servono assai bene all'organizzazione generica del tiro, allorquando siano leggiere le differenze di livello tra i punti del terreno ed il bersaglio, e si faccia astrazione da altre circostanze che complicano la questione e che verranno considerate in seguito.

4. Influenza del dislivello tra l'opera e le batterie di attacco in caso di terreno a forti differenze di livello. — Le cose dette precedentemente non sono più valevoli quando si presentino differenze di livello rilevanti tra l'opera bersaglio e il terreno d'attorno, come avviene in montagna.

Allora coi dati supposti non è più sufficiente una sola controtraiettoria per la ricerca delle posizioni da occuparsi dalle batterie d'attacco, perchè se supponiamo la controtraiettoria costruita coi dati del paragrafo precedente, cioè coll'ipotesi che la batteria si trovi all'altitudine dell'opera, questa controtraiettoria potrà solo per caso incontrare il terreno in punti d'egual quota dell'opera; in generale questi punti d'incontro saranno di quota molto differente, e la loro altitudine, modificando la forma delle traiettorie che partono da essi, coi dati di tiro stabiliti nella costruzione della controtraiettoria, farà sì che queste traiettorie non passeranno più pel bersaglio.

Più particolarmente, poichè coll'aumentare della altitudine della batteria, la traiettoria si distende, dando luogo a parità di carica ed angolo di tiro a gittate maggiori, avverrà che per tutte le posizioni che sono più in alto dell'opera si avrà un tiro lungo, e un tiro corto per tutte le posizioni a quota più bassa.

Per tener conto dunque dell'altitudine eventuale della batteria d'attacco, non si deve operare con una sola controtraiet-

toria, corrispondente all'altitudine dell'opera da battersi, ma con parecchie, aventi tutte l'origine comune coincidente col bersaglio e corrispondenti a quote diverse, poi scegliere tra queste l'una o l'altra a seconda dell'altitudine a cui si presenta il punto della loro intersezione col terreno. In generale, facendo completa astrazione dalla quota del bersaglio, si potrà operare con un fascio di controtraiettorie ottenute arrovesciando le traiettorie che, per bocca da fuoco, proietto, carica, angolo di tiro dati, corrispondono alle diverse quote che può avere la batteria d'attacco.

Costruito questo fascio di controtraiettorie aventi tutte l'origine comune, si portino sul piano di tiro e si faccia coincidere l'origine del fascio col bersaglio. L'intersezione del fascio col terreno non è più un punto, ma una zona R S (fig. 6ª). Se q_1, q_2 sono le quote dei punti R, S, è chiaro che la posizione della batteria d'attacco va scelta in una porzione sola della zona, quella intercettata tra le due controtraiettorie del fascio corrispondenti alle quote q_1 q_2. La zona verrà così limitata da altri due punti R', S' di quota q'_1 e q'_2, molto vicini tra loro, ed in questa zona R' S' la posizione della batteria va a sua volta scelta nella porzione intercettata dalle controtraiettorie corrispondenti alle quote q'_1 e q'_2, che sono evidentemente comprese tra quelle di quota q_1 e q_2. Si comprende come, continuando l'operazione, al limite si giunga in generale a determinare una zona tanto piccola da confondersi con un punto, che sarà la posizione cercata della batteria d'attacco.

5. Controtraiettoria corretta. — La ricerca della posizione della batteria d'attacco fatta trovando il limite delle zone R S, R' S' ecc., è indubbiamente poco pratica, e si può procedere assai più rapidamente facendo uso di una curva da costruirsi nel fascio delle controtraiettorie allorchè è data la quota del bersaglio, curva che rappresenta nel piano di tiro il luogo delle suaccennate posizioni delle batterie d'attacco.

Si consideri anzitutto il caso di un terreno perfettamente piano ed orizzontale (fig 7ª), di quota Q, pari a quella

del bersaglio. Allora il profilo del terreno nel piano di tiro coincide con l'orizzontale passante per il bersaglio e la posizione della batteria d'attacco è subito data dall'intersezione M della detta orizzontale con quella controtraiettoria del fascio la quale è relativa alla quota Q.

Si supponga ora che il terreno in lontananza del bersaglio, dove viene incontrato dal fascio delle controtraiettorie, sia ancora orizzontale, ma abbia una quota q differente da quella del bersaglio, per modo che venga sul piano di tiro ad essere rappresentato dall'orizzontale di quota q: anche in questo caso la posizione della batteria d'attacco è subito data dall'intersezione dell'orizzontale suddetta con la controtraiettoria del fascio corrispondente alla quota q. Considerando nel piano di tiro parecchie orizzontali a quote diverse, e trovandone l'intersezioni con le controtraiettorie rispettivamente d'egual quota, si potrà, collegando questi punti d'intersezione, avere una curva continua, luogo delle posizioni cercate delle batterie d'attacco.

Questo luogo delle posizioni delle batterie d'attacco è compreso completamente nell'interno del fascio delle controtraiettorie e verrà chiamato *controtraiettoria corretta* relativa alla quota del bersaglio.

Per costruire questa curva si può procedere nel seguente modo (fig. 7ª).

Si descriva un fascio di controtraiettorie che abbiano tutte la stessa origine e siano corrispondenti ad una carica e ad un angolo di tiro fissati (bocca da fuoco e proietto pure stabiliti), ma relative a quote della batteria variabili per esempio di 100 *m* in 100 *m*.

Si avranno tante controtraiettorie pochissimo differenti tra di loro, differenti cioè solo di quel tanto di cui varia la forma della traiettoria per effetto della variazione di 100 *m* nell'altitudine della bocca da fuoco. All'orizzontale passante per l'origine delle controtraiettorie si assegni la quota Q del bersaglio; ciò porta a conoscere subito nel segmento $R\ S$, in cui questa orizzontale interseca il fascio, un punto M della controtraiettoria corrispondente alla quota Q. Condotte

quindi, tanto al disopra come al disotto dell'orizzonte del bersaglio, tante orizzontali alle quote $q_1, q_2 \ldots$, assai prossime tra loro, se ne determinano i punti d'incontro con le controtraiettorie corrispondenti rispettivamente alle quote $q_1, q_2 \ldots$; unendo con una curva continua tutti questi punti d'intersezione si ottiene la controtraiettoria corretta relativa alla quota Q.

Variando la quota Q del bersaglio, si sposta il punto M nel segmento $R\,S$, e quindi si sposta nell'interno del fascio tutta la controtraiettoria corretta, per cui questa controtraiettoria corretta varia, non solo col variare dei soliti dati di tiro fissati, ma anche col variare della quota del bersaglio.

Le tavole II, III, IV porgono degli esempi di controtraiettorie corrette relative alla quota 1530 m del bersaglio, ottenute pel tiro a granata ed a shrapnel rispettivamente del cannone da 149 G, del cannone da 120 G e dell'obice da 210, con carica massima e massimo angolo di tiro concesso dall'affusto d'assedio.

Se la quota del bersaglio non supera l'altezza del vertice della traiettoria corrispondente al tiro fatto al livello del mare coi dati fissati, l'orizzontale di quota zero incontra in due punti la controtraiettoria relativa a detta quota, che è quella che limita dalla parte della concavità il fascio di controtraiettorie sul quale si opera. In questo caso la controtraiettoria corretta si compone di due rami separati dal segmento che è compreso tra i due punti suddetti. Negli altri casi la controtraiettoria corretta è una curva continua avente per origine l'origine delle contraiettorie del fascio da cui deriva.

Questa controtraiettoria corretta serve alla completa organizzazione del tiro preparato d'assedio, cioè a trovare sul terreno da quali punti si batte un bersaglio fisso con una determinata bocca da fuoco, un determinato proietto, carica ed angolo di tiro dati, anche nel caso di terreno a forti differenze di livello.

Ora si può risolvere con precisione la questione posta alla fine del n. 2, cioè quella di trovare da quali punti del terreno si possa battere un bersaglio B con data bocca da fuoco, un dato proietto, ecc., anche nel caso di forti dislivelli di terreno.

Occorrerà perciò costruire la controtraiettoria corretta relativa alla quota del bersaglio, corrispondente alla bocca da fuoco, al proietto e all'angolo di tiro dati; quindi, considerato un determinato piano di tiro, fare coincidere l'origine della controtraiettoria stessa col punto B (fig. 8ª, tav. I), e trovare il punto o i punti nei quali la controtraiettoria incontra ulteriormente il terreno. Supponiamo da principio che si abbia un solo punto d'intersezione, e sia O, di quota q, diversa da quella del bersaglio B. Poichè il punto O è anche un punto della controtraiettoria corretta, pel detto punto passerà la controtraiettoria ordinaria corrispondente alla quota q, e ciò pel modo stesso col quale è stata costruita la controtraiettoria corretta. Ne segue che la traiettoria partente dal punto O coi dati di tiro fissati e corrispondente alla quota q, avrà il suo punto d'arrivo nel punto B. In altri termini O è il punto dove in quel determinato piano di tiro deve porsi la batteria d'attacco, per colpire il punto B coi dati di tiro fissati.

Se la controtraiettoria incontra il terreno in più punti, si avranno nello stesso piano di tiro più posizioni per la detta batteria. Può avvenire anche il caso (fig. 9ª), che il profilo del terreno coincida completamente, o per qualche tratto almeno, con la controtraiettoria corretta, ed allora si avrà una zona colla proprietà che in essa, qualunque sia la posizione della bocca da fuoco, questa colpisce il bersaglio facendo uso dei medesimi dati di tiro.

6. Preparazione del tiro in terreno montuoso. — Costruita la controtraiettoria corretta, relativa alla quota del bersaglio, sarà facile segnare sul terreno i punti dai quali si può battere il bersaglio con un determinato proietto,

lanciato da una bocca da fuoco, con carica ed angolo di tiro fissati.

Per segnare tali posizioni, si può ricorrere ad uno qualunque dei metodi già indicati nel caso di terreno con lievi differenze di livello, sostituendo alla controtraiettoria allora usata, la controtraiettoria corretta, ossia:

eseguire dei profili del terreno con piani verticali passanti per il bersaglio e sufficientemente prossimi tra loro, riportarli quindi sulla controtraiettoria corretta, disposta in modo che l'origine di essa coincida col bersaglio e trovare i punti comuni alla controtraiettoria stessa ed al suolo;

segnare sul lembo di una listarella di carta la controtraiettoria corretta in proiezione quotata e, disposta la lista sulla carta topografica, in modo che l'origine coincida col bersaglio, far ruotare la listarella attorno a questo, segnando i punti del terreno, che successivamente vengono a trovarsi alla medesima quota dei corrispondenti punti della lista;

disegnare su un foglio di carta lucida l'intera superficie di rivoluzione generata dalla rotazione della controtraiettoria corretta, attorno alla verticale passante per l'origine, rappresentandola in proiezione quotata, mediante tante circonferenze concentriche e quotate, portare quindi il lucido sulla carta topografica, facendo coincidere col bersaglio il centro delle circonferenze e determinare l'intersezione delle curve di livello del terreno con le circonferenze d'egual quota.

7. Limite lontano della zona d'azione. — *Zona d'azione* si può dire l'insieme delle posizioni dalle quali si batte un bersaglio fisso, variando in tutti i modi possibili i dati delle traiettorie. Più particolarmente si dirà zona d'azione per un determinato proietto, lanciato da una data bocca da fuoco, l'insieme delle posizioni dalle quali si può battere il bersaglio con quel dato proietto, variando ad arbitrio la carica e l'angolo di tiro.

Stabilita la bocca da fuoco ed il proietto, si può cercare il limite della zona d'azione corrispondente ad essi, in modo analogo a quello che si fa nell'organizzazione del tiro preparato da fortezza, quando si cerca il limite lontano della zona battuta. È chiaro che siccome la traiettoria che si ottiene colla carica massima e col massimo angolo di tiro, compatibile coll'ordinamento dell'artiglieria, avvolge tutte le traiettorie ottenute con cariche ed angoli minori, così anche avviene delle controtraiettorie (che non sono altro che traiettorie rovesciate) e delle controtraiettorie corrette che si ottengono da queste.

Le estreme posizioni delle batterie d'attacco sono quindi date dall'intersezione col terreno della controtraiettoria corretta, corrispondente alla massima carica ed al massimo angolo di tiro, e l'insieme di queste posizioni estreme è il limite della zona d'azione.

Così immaginando nel punto *B* a quota 1530 (tav. V) situato il bersaglio, l'intersezione col terreno delle controtraiettorie corrette, ottenute nelle tavole II, III, IV, che corrispondono appunto alla quota 1530 del bersaglio, come pure alle cariche massime ed agli angoli di tiro massimi coi quali si può lanciare la granata o lo shrapnel, rispettivamente col cannone da 149 *G*, col cannone da 120 *G*, e con l'obice da 210, incavalcati su affusto d'assedio, si ottengono i limiti delle zone d'azione delle suddette bocche da fuoco. L'intersezione venne segnata col metodo della listarella di carta indicato nel paragrafo precedente.

8. Verificazione degli ostacoli. — Il metodo indicato per la ricerca delle posizioni delle batterie d'attacco presenta ancora un inconveniente, dovuto al fatto che si opera colle controtraiettorie, anzichè colle traiettorie. Può succedere che, trovata la posizione della batteria d'attacco, la traiettoria partente dalla posizione stessa coi dati stabiliti passi teoricamente per il bersaglio, ma in realtà il proietto venga arrestato sulla traettoria da ostacoli dovuti al profilo del terreno tra la batteria d'attacco e l'opera da bat-

tersi, ostacoli che non possono essere avvertiti operando colle controtraiettorie (fig. 10ª).

Occorre in tal caso per ciascuna posizione d'attacco procedere ad una verificazione degli ostacoli che possono trovarsi tra la posizione della batteria ed il bersaglio. Questa verificazione non è difficile da eseguire, poichè è una sola la traiettoria che fa d'uopo confrontare col profilo del terreno.

Questa verificazione può tralasciarsi quando il semplice esame della carta permetta di concludere che nessun ostacolo si frappone al tiro; in ogni caso potrà farsi col metodo dei profili o con quello della listarella di carta, su un lembo della quale siasi riportata la proiezione quotata della traiettoria stessa. Siccome questa traiettoria varia col variare della quota dell'origine sua sul terreno, per procedere con sollecitudine si può fare uso del metodo seguente.

Si disegnino sul piano di tiro sul quale è segnata la controtraiettoria corretta, le traiettorie che partono da punti della controtraiettoria di quota succedentesi con un certo intervallo, per esempio ogni 300 *m* (fig. 11ª), e su questo piano si riportino i profili del terreno fatti con piani verticali passanti pel bersaglio. Se O_x è il punto del terreno in cui la controtraiettoria corretta incontra detto profilo, si potrà subito vedere se la traiettoria partente dal punto O_x incontra il terreno prima ancora del bersaglio B; se la traiettoria non è tra quelle segnate, potrà ottenersi per interpolazione.

La verificazione si può anche eseguire col metodo della listarella di carta, rappresentando le traiettorie a_1, a_2, col metodo delle proiezioni quotate su tante liste di lunghezza pari a $O'_1 B'$, $O'_2 B'$, (fig. 11ª) che si riportano poscia sulla carta, confrontandole col terreno, dopo aver fatto coincidere il punto B' coll'opera da battersi.

Anzichè ricorrere a tante listarelle di carta $O'_1 B'$, $O'_2 B'$, si può con maggior semplicità ricorrere ad una listarella unica di carta lucida, sulla quale siano riportate le proiezioni quotate delle traiettorie a_1, a_2, su tante rette uscenti da uno stesso punto B', in modo che in ognuna di queste proie-

zioni il punto B' coincida col punto d'arrivo della traiettoria (fig. 12ª). I punti O_1, O_2, origini delle traiettorie a_1, a_2, si distribuiranno su una curva, o, ed i punti che su queste traiettorie hanno egual quota si disporranno pure su altrettante curve qq, $q_1\, q_1$, ecc. Allora se con O_x si indica il punto trovato come posizione d'una batteria d'attacco, della quale si vuole verificare il tiro, per vedere se la traiettoria che parte da esso coi dati di tiro stabiliti va all'opera da battersi, basta portare sulla carta la listarella di carta lucida e, fatto coincidere il punto B' della lista col punto che sulla carta rappresenta l'opera, far ruotare la lista finchè la curva o dei punti O'_1, O'_2, venga a passare pel punto O_x. Se dopo tale operazione O_x viene a coincidere con uno dei punti, O'_1, è chiaro che la traiettoria partente da O'_1, diretta all'opera B, è quella rappresentata in proiezione quotata nel segmento $O_1'\, B'$ della listarella lucida, e basterà confrontare le quote segnate su questa lista con quelle del terreno sottostante, per vedere se nessuna di tali quote viene a coincidere o ad essere inferiore alla quota dei sottostanti punti del terreno.

Se O_x non viene a coincidere con nessuno dei punti O'_1, ma viene a cadere in un punto qualunque della curva o, si può ritenere con sufficiente approssimazione che la traiettoria partente dal punto O_x coi dati di tiro fissati, sia rappresentata in proiezione quotata dal segmento $O_x\, B'$ della listarella, nel modo come esso risulta quotato per intersezione colle curve qq, $q_1\, q_1$. In tal modo si può eseguire la verificazione come nel caso in cui il punto O_x coincideva con uno dei punti O_1'.

Con quest'ultimo metodo è stata eseguita la verificazione degli ostacoli per le posizioni estreme delle batterie d'attacco segnate alla tav. V. I tratti di tali linee dai quali non è possibile eseguire il tiro per effetto di ostacoli che vengono a frapporsi tra essi e l'opera da battersi vennero segnati in nero.

9. Zone inattive. — Come è risultato dalla precedente verificazione degli ostacoli, possono esistere, per effetto delle

ineguaglianze del terreno, zone che, anche essendo comprese dentro il limite lontano della zona d'azione, sono tuttavia tali che da esse non si può, con una data bocca da fuoco ed un dato proietto, battere l'opera. Queste zone si diranno *inattive*, e sono analoghe alle zone non battute che si presentano nel tiro preparato da fortezza.

Per determinare queste zone con esattezza occorre fissare, per una determinata bocca da fuoco ed un dato proietto, la carica, e segnare nella zona d'azione le curve che uniscono posizioni da cui quella bocca da fuoco può tirare contro l'opera con un determinato angolo di tiro. L'insieme dei punti che la verificazione degli ostacoli porge come punti dai quali è impossibile eseguire il tiro contro l'opera (nelle successive curve corrispondenti a diversi angoli di tiro) dà le zone inattive.

La determinazione di queste zone, allorchè si siano costruite tutte le controtraiettorie corrette relative ai diversi angoli di tiro, non presenta maggiori difficoltà di quelle che si hanno nel determinare le zone non battute colla carica massima nella preparazione del tiro da fortezza.

Le operazioni necessarie risultano semplificate se si fa uso di un metodo analogo a quello proposto dal tenente Carminati col suo « Profilatore quotato » (1) dal quale è tolta l'idea del metodo esposto alla fig. 12ª.

10. L'esempio scelto ed illustrato nella tav. V è sufficiente a far vedere l'utilità dei metodi esposti, sebbene esso non sia per molti motivi completo.

L'opera B ivi scelta è una batteria a cielo scoperto, appartenente alle fortificazioni del Gottardo (gruppo di Airolo: batteria Motto Bartola) (2) e fu segnato il limite della zona

(1) Tenente Giulio Carminati — Profilatore quotato e scatola calcolatrice della carica — *Rivista* 1901. Vol. III, pag. 209.

(2) Per evitare la pubblicazione di carte riservate nostre, si è scelta questa posizione fuori del nostro confine.

battuta da tale opera, supponendola armata con cannoni da 120 G, e lasciando indeterminato il settore orizzontale battuto.

Le restanti linee segnate sono, come già si è visto, i limiti delle zone d'azione delle 3 bocche da fuoco: cannone da 149 G, cannone da 120 G, ed obice da 210. Un semplice esame della carta mette subito in rilievo l'esistenza di notevoli zone di terreno non battute dall'opera, ma dalle quali si può invece battere l'opera stessa. Gran numero di queste posizioni si trovano alla testata di Val Peccia a sud, di Val Bedretto presso il passo di San Giacomo, come pure altre che, trascurando quelle che risultano sui ghiacciai del Pesciora, le quali evidentemente vennero segnate solo per indicare la generalità del metodo, si trovano alla testata di Val Priora ed in Val Ticino. In tali zone si presentano splendide posizioni d'attacco, quali ad esempio quella di Campo, ad est del lago di Ritom, in prossimità della comoda mulattiera proveniente per Val Termine dal Colle di Lukmanier, dalla quale è possibile tirare contro la batteria Motto Bartola, senza essere da questa nè veduti, nè battuti. Si noti che tale posizione non si rileva col semplice esame del terreno, perchè le alture circonvicine non lasciano immaginare la possibilità di eseguire il tiro contro l'opera al di sopra di esse.

Allorchè si cercano direttamente sul terreno le posizioni delle batterie, viene spontanea la scelta delle posizioni dominanti, che presentano il solo vantaggio di permettere con facilità l'osservazione diretta dei risultati del tiro, mentre hanno l'inconveniente di essere presto scorte dall'avversario, che regola pur esso con facilità il suo tiro, senza contare le difficoltà che si presentano nell'impianto di tali batterie e nel rifornimento delle munizioni. È soprattutto in quest'ultimo servizio così delicato ed importante che si rivela la necessità di ricorrere a posizioni meno elevate, per le quali risultino più facili i trasporti sia dei pezzi in batteria, sia dei proietti, che continuamente vi debbono affluire durante il tiro; tali posizioni hanno ancora il vantaggio di risultare quasi sempre coperte alla vista e defilate al tiro, mentre con una buona disposizione degli osservatori si possono da esse

ottenere ottimi risultati di tiro. Inoltre esse lasciano ancora la possibilità, sia alla batteria di spostarsi facilmente da uno ad un altro punto, applicando quel principio della mobilità delle artiglierie che oggidì raccoglie tanto favore, sia ancora di permettere l'impiego di materiali pesanti, eccezionali per la guerra d'assedio.

Un magnifico esempio d'applicazione di questi principî lo dettero i Giapponesi nella loro epica lotta attorno a Port-Arthur, quando nell'insellatura presso Hascimaki-jama, e su altre circonvicine, impiantarono le famose batterie di obici da 28, per eseguire quel tiro contro la flotta russa, col quale hanno meravigliato l'Europa. Le posizioni degli obici erano riparate dalla collina dei 203 *m*, che le sottraeva dal tiro delle batterie russe poste sulla Montagna della Tavola, e su quella collina erano situati gli osservatori che, col mezzo dell'iposcopio, potevano osservare lo specchio d'acqua di Port-Arthur, appostati al sicuro entro trincee profonde e coperte.

E si noti che tali posizioni non vennero dai Giapponesi scelte a caso; essi dovevano conoscerle assai bene fin da prima dell'assedio, perchè per conquistarle sacrificarono ingenti forze, concentrando ivi l'azione principale. La cognizione preventiva di posizioni siffatte è di tale importanza, che si può ben dire che da essa dipenda l'andamento dell'assedio. Ora queste posizioni vengono messe assai bene in rilievo col metodo di tiro preparato sopra esposto, il quale fornisce ancora i dati coi quali iniziare il tiro da dette posizioni. Con questo non presumo di dire che il metodo geometrico esposto stabilisca in modo tassativo la posizione delle batterie d'attacco, indipendentemente da ogni altra considerazione; anzi queste posizioni andranno scelte tenendo presente una quantità di circostanze, per le quali non si può assolutamente fare a meno della ricognizione sul terreno; ma è certo che questa ricognizione risulta di gran lunga più proficua, se è fatta col corredo di una carta sulla quale siano già segnati i dati di tiro preparato, ora indicati.

Inoltre è evidente che l'organizzazione del tiro d'assedio non consisterà solo nelle poche cose a cui ho accennato; così

ad esempio, avendo accennato alla scelta delle posizioni delle batterie d'attacco fuori della zona battuta dall'artiglieria avversaria, ne viene di conseguenza che, necessario complemento d'una buona organizzazione del tiro preparato d'assedio è la conoscenza delle zone battute dall'avversario, il che si ottiene applicando i metodi del tiro preparato da fortezza.

La posizione degli osservatori per il tiro si ricaverà dalla carta delle zone viste e non viste dall'opera, che evidentemente è pure la carta delle posizioni dalle quali si può vedere o pur no il bersaglio.

Quando, anzichè l'attacco di una sola opera, si debba studiare quello simultaneo di più opere, come nel caso di un campo trincerato, la scelta delle posizioni dipenderà dalla considerazione delle carte di tiro preparato relative alle singole opere, e l'aiuto, che queste forniranno a chi deve intraprendere tale studio, sarà tanto maggiore quanto maggiore sarà il numero di circostanze che occorre tener presenti in tal caso e che complicano senza dubbio le cose. Ma dove credo che queste organizzazioni di tiro possono avere un'importante applicazione, è nello studio dell'impianto delle opere di fortificazione e nelle questioni ad esso relative, soprattutto in montagna. Non è più possibile oggidì, che la balistica esterna ha tanto progredito, procedere nello studio delle opere allo stesso modo come quando la struttura delle traiettorie era ignota. È solo dopo un accurato esame del terreno e dell'organizzazione di questi tiri che si possono trarre conclusioni esatte sulle posizioni, sulle fronti e sugli ordinamenti da preferirsi, perchè essi forniscono una norma sicura, colla quale giudicare delle probabili offese a cui sono esposte le opere, fino a qual punto possano estendere la loro azione.

Sarebbe utile che questo studio fosse fatto dagli stessi ufficiali del genio incaricati di redigere progetti di opere, poichè influisce notevolmente sul valore di un'opera sia il modo col quale da essa si battono i settori assegnati, sia il modo col quale si provvede alla sua sicurezza, tenendo conto

delle posizioni che può occupare l'attaccante e dell'azione che da tali punti può svolgere, dati che vengono rigorosamente forniti dall'applicazione dei metodi del tiro preparato, nel primo caso da quello ordinario delle fortezze, nel secondo da quello destinato a servire all'assedio, del quale credo avere in queste pagine in modo semplice esposte le basi.

LUIGI MINA
tenente del genio.

i m o
Sabbio nuova
Cascina la Bolla
2280
2250
Reno di Medels
2206.
2246
2458
Termine

CAVALLI AD AVENA E CAVALLI A BENZINA

Spesso su riviste tecniche e militari, tanto italiane che estere, si leggono articoli che trattano dell'impiego dell'automobile in guerra, specialmente nel campo logistico.

Anch'io, fin dal 1902, nella puntata di maggio della *Rivista di cavalleria*, volli dimostrare l'utilità dell'impiego di tale mezzo moderno nell'avanscoperta per la rapida trasmissione di notizie ed avvisi, per le lontane ricognizioni, ed in sussidio dei vari servizi addetti ad una divisione autonoma di cavalleria, come la rapida trazione del parco foto-elettrico leggiero e di colombaie, i rifornimenti rapidi di farina, avena, pane, munizioni, il trasporto di forni da campagna, il servizio postale e sanitario.

In fine proponevo anche la costruzione e l'impiego di gruppi elettrogeni automobili per l'impianto mobile della telegrafia e telefonia senza fili.

Ma se tutti convengono sulla grande utilità dell'impiego dell'automobile nel campo logistico, e, in casi eccezionali, anche nel campo tattico, ben pochi si son fatti questa domanda: l'automobile a benzina è giunto finalmente a tal grado di perfezione, da renderne sicuro il funzionamento in mezzo alle gravi difficoltà di una lunga campagna e da soddisfare a tutte le esigenze che si devono richiedere dal suo impiego in guerra, o non piuttosto prepara a quella nazione che si sarà troppo affrettata a sostituire i cavalli a benzina a quelli ad avena, una delusione ben più amara di quella che per l'imperfezione delle metragliatrici toccò alla Francia nel 1870?

Esamineremo qual risposta si possa dare a questa domanda, che ha un'importanza gravissima, perchè se, iniziata la mobilitazione, l'automobile dimostrasse di non avere l'effi-

cienza necessaria, il danno si cambierebbe in disastro per l'impossibilità di improvvisare un treno a cavalli, e bisognerebbe rinunciare alla lotta e dichiararsi vinti.

***

Tutti sanno come funziona un motore a benzina: una miscela di gas ed aria viene aspirata in un cilindro e poi compressa; al momento opportuno scocca nell'interno della miscela una scintilla elettrica; la miscela esplode e lo stantuffo del cilindro è spinto violentemente in avanti; quindi, trascinato dal volano, ritorna indietro, scaccia i gas bruciati e ricomincia il ciclo di aspirazione, compressione, esplosione e scarica. Questo movimento rettilineo è poi trasformato in rotatorio e trasmesso, per mezzo di ingranaggi a rapporto differente, alle ruote motrici della vettura.

Il movimento dunque si ottiene, non per spinta elastica e regolabile sullo stantuffo, ma per una serie rapidissima di urti brutali, e da ciò facilmente si intuisce che questo motore manca assolutamente di elasticità, e nessun perfezionamento varrà a dargliela. Esso, per il suo modo stesso di funzionamento, non può dare che una coppia costante o quasi, e l'impiego alla trazione non fu possibile che ricorrendo a ingegnosi, ma complicati e delicati ripieghi.

È certamente capitato a molti — specialmente qualche anno fa — di vedere un automobile in *panna* in piena campagna, su una strada fangosa, tagliata da solchi profondi. A nulla valgono le spinte degli *sportsmen* scesi a terra; a nulla l'affannoso — e qualche volta doloroso — girare della manovella; a nulla la sapiente registrazione della miscela e la leva della velocità messa sulla prima tacca: il motore è in ordine, funziona benissimo, ma ad ogni avviamento si arresta dopo i primi colpi: esso è impotente!

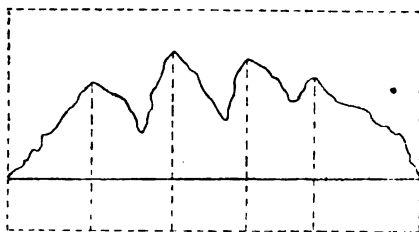
« Oh! se avessimo due soli cavalli in più » esclama lo *chauffeur*; ma il motore, nella sua quasi assoluta mancanza di elasticità, non può improvvisare i cavalli in più richiesti.

Si manda allora a cercare un cavallo ad avena, uno solo, magari una povera bestia che di avena, durante l'anno, ne

assaggia ben poca; si attacca alla macchina ed ecco che l'animale, puntando fortemente sui garretti, con una energica pettata riesce a smuovere l'automobile e lentamente se lo trascina dietro, finchè esausto, ma vittorioso, si ferma là dove la strada diventa praticabile *anche* ai cavalli a benzina.

Siamo dunque di fronte ad un vero paradosso dinamico: può un cavallo animale compiere uno sforzo che 10 cavalli-vapore sono impotenti a compiere?

Parrebbe di no, perchè un solo cavallo-vapore è più potente di un cavallo animale; ma nel caso particolare, e per un tempo limitato, sì, esso può compiere uno sforzo che parecchi cavalli a benzina non possono compiere, e ciò dipende dalla grande perfezione del motore animale in confronto di quello a benzina.

Esaminiamo il lavoro di trazione di un cavallo sul diagramma che presento qui sotto, ricavato da una monografia dell'ingegnere V. Bertrandi.

Questo diagramma dimostra che lo sforzo di trazione non è continuo, ma continuamente vario, come varia è la resistenza della strada. E che la resistenza vari, non solo quando il fondo è in pendenza, o fangoso, o polveroso, o molle, ma varî anche per ogni singolo sasso, per il più piccolo rialzo o avvallamento, ben lo sa chi ha pratica della bicicletta.

Il cavallo ha nei suoi muscoli una quantità di energia accumulata, che spende solo quando la resistenza aumenta

oltre la normale, e reintegra questa energia ad ogni momento che la resistenza diminuisce; può contemporaneamente — entro limiti estesissimi e gradazioni infinitesime — diminuire la velocità dei suoi movimenti e allora, per quel principio di meccanica razionale che ciò che si perde in velocità si guadagna in forza, il suo *coup de collier* diventa straordinario. Esso dunque è un motore tanto elastico, che può definirsi il motore perfetto; e la spiegazione del paradosso sta in questo: che il cavallo può impiegare meglio la propria forza.

E non solo il cavallo, ma più o meno tutti i motori animali raggiungono un alto grado di perfezione.

Che dire dei salti fenomenali della pulce?

Ma lasciando a parte questo molesto alanittero, prendiamo ad esempio il motore animale più nobile, l'uomo, e facciamolo agire sopra una manovella; esso innalzerà costantemente 8 *kg* all'altezza di 0,75 *m* al 1″, il che dà:

$$8 \times 0{,}75 = 6 \text{ chilogrammetri di lavoro.}$$

Ma per qualche istante può sviluppare una potenza molto più considerevole. Risulta infatti, esperimentando con una gru di scarico, che un uomo può innalzare in 90″ all'altezza di 5,03 *m*, un peso di 475,57 *kg*, il che ridotto in chilogrammetri, dà un lavoro di

$$\frac{475{,}57 \times 5{.}03}{90} = 26{,}50\, kgm.$$

Dunque l'uomo può, per qualche istante, più che quadruplicare il proprio lavoro, mentre un motore a scoppio, costruito per una data forza, non potrà mai, nemmeno per brevi istanti, dare una forza sensibilmente superiore.

Intanto però l'appello dello *chauffeur* in *panna* giunse all'orecchio dei costruttori, i quali si accinsero a risolvere il problema di costruire una macchina capace di percorrere qualsiasi strada; e, non essendo riusciti a dare al motore a benzina la voluta elasticità, aumentarono la potenza del motore stesso; ed ecco nascere i 24, i 30, i 50 *HP*, macchine

tutte di forza esagerata, perchè 8 cavalli sono sufficienti per raggiungere in piano una velocità ragionevole.

Se vollero darci esclusivamente macchine di lusso o da corsa, non abbiamo nulla da dire, ma se pretesero di darci delle macchine d'uso pratico e comune, dobbiamo dire che risolsero il problema... sbagliando, perchè la rigidezza del motore permane e l'eccesso di potenza per l'uso di tutti i giorni e di tutti i momenti è a scapito dell'economia.

Sarebbe come se un conducente, per il caso eccezionale di aver bisogno di un trapelo, attaccasse il trapelo tutte le volte, anche quando il carro marcia scarico.

In conclusione, considerato dal lato pratico, l'automobile a benzina — così com'è costruito — è un assurdo meccanico, perchè, mentre più che in qualsiasi altra macchina la resistenza nel suo punto di applicazione varia ad ogni istante, la potenza motrice è data, e rigidamente trasmessa, dal motore più rigido, più brutale fra quanti ne furono inventati.

L'unica soluzione del problema sta dunque in un sistema che più si accosti al motore perfetto, ossia al motore animale capace cioè di un lavoro costante, ma dotato di una riserva di energia allo stato potenziale, da impiegare automaticamente ad ogni istante che se ne presenti l'opportunità.

Risolverebbero abbastanza bene il problema l'automobile benzo-elettrico e l'automobile a vapore; ma il primo presenta l'inconveniente di una batteria di accumulatori pesantissima e delicatissima, perchè troppo sensibile alle scosse trasmesse dalle ruote; e il secondo presenta l'inconveniente di un maggior consumo di combustibile e della presenza — sempre pericolosa — di un fornello aperto e di una caldaia che, per quanto detta inesplodibile, può sempre esplodere.

Tenendo dunque conto che non conviene abbandonare il motore a benzina per il suo alto rendimento, perche è sem-

pre pronto a funzionare e per la facilità di trasporto e rifornimento del combustibile, il sistema benzo-pneumatico, ideato dal sottoscritto fin dal 1900 pare risolva il problema meglio dei sistemi citati, perchè semplice, esente da pericoli, dotato di maggior elasticità e della necessaria riserva di energia.

Nel sistema benzo-pneumatico il motore a benzina è affatto indipendente dalle ruote dell'automobile e serve solo a comprimere aria per mezzo di un compressore speciale; l'energia è trasmessa alle ruote motrici mediante quest' aria compressa, la quale, quando la resistenza diminuisce, si accumula in parte in apposito serbatoio tubolare, come l'energia del motore animale si accumula nei muscoli; e quando invece la resistenza aumenta, concorre a vincere la resistenza cresciuta.

A volontà poi dello *chauffeur* può essere lanciata nei cilindri motori una quantità d'aria ancora maggiore per vincere resistenze momentanee ed eccezionalmente forti.

Facciamo un parallelo tra due automobili di *pari forza*, uno del tipo comune con trasmissione a cono di frizione e ingranaggi, che chiameremo A e l'altro del sistema benzo-pneumatico, che chiameremo B. Sia:

F la loro forza di trazione;

R_1 la resistenza che cresce colla velocità (resistenza dell'aria);

R_2 la resistenza indipendente dalla volontà (attriti e azione della gravità nelle pendenze).

Se si ha:

$$F = R_1 + R_2$$

gli automobili avanzano con velocità uniforme.

Se si ha:

$$F > R_1 + R_2$$

gli automobili accelerano la marcia, finchè R_1 diventi così grande da soddisfare la relazione $F = R_1 + R_2$, nel qual caso il moto ritorna uniforme.

Se si ha:

$$F < R_1 + R^2$$

gli automobili rallentano, finchè R_1 decresca tanto che sia soddisfatta ancora la relazione $F = R_1 + R_2$.

Mettiamo ora i due tipi di macchine sopra una pendenza, in cui R_2 (azione della gravità) sia molto grande.

Il tipo A rallenta, perchè R_2 è superiore alla forza motrice F. Lo *chauffeur* allora, dopo aver messa la leva sulla prima velocità, cerca di aumentare F, regolando l'ammissione e l'accensione; ma non potrà aumentarla che di pochi punti per il fatto già accennato che i motori a benzina danno una coppia costante o quasi. Dunque, siccome R_2 è molto grande, così, non ostante la diminuzione di R_1 (che decresce colla velocità), $R_1 + R_2$ resta sempre superiore ad F ed il motore continua a rallentare sempre più, finchè si arresta.

Portiamo ora la nostra attenzione sul tipo benzo-pneumatico B.

Anche il tipo B rallenta, cosicchè gli stantuffi del motore ad aria, che agiscono sulle ruote dell'automobile, daranno, per esempio, 200 colpi invece di 300.

Ma siccome il motore a benzina è affatto indipendente dalle ruote dell'automobile, ed è solo collegato al compressore, questo continua a comprimere la stessa quantità di aria, la quale vien tolta dal serbatoio *200 volte invece di 300.* Ne segue che la pressione aumenta e, aumentando la pressione iniziale, aumenta lo sforzo che il motore ad aria è capace di dare, cioè aumenta F. A misura che la velocità diminuisce, lo sforzo F aumenta sempre più, finchè abbia di nuovo raggiunto un valore d'equilibrio, tale cioè che sia:

$$F = R_1 + R_2,$$

nel qual caso il moto ritorna uniforme.

Si può dunque giungere alla conclusione che teoricamente qualunque macchina del sistema benzo-pneumatico, *per quanto di limitata potenza, potrà vincere qualsiasi salita.*

In ultima analisi non si tratta che dell'applicazione del principio del torchio idraulico, nel quale l'aria è sostituita all'acqua; ma è evidente che, mediante l'applicazione ben studiata di questo semplice principio, gli sforzi moltiplicati del motore a benzina, uniti all'azione della riserva di energia accumulata nei serbatoi, possono dare risultati straordinari; e così l'automobile da viaggio e il furgone con tutto il carico potranno vincere quelle pendenze, che la debole forza del motore a benzina, applicata mediante la trasmissione rigida, non permetterebbe neppure di tentare; e potranno cavarsela da una cattiva strada, nella quale un automobile del tipo comune e di egual forza, sarebbe assolutamente condannato a sostare, finchè non vengano in suo aiuto i provvidi ed *elastici* muscoli di un cavallo.

Numerosi ed importanti sono i vantaggi che presenta un automobile del sistema Lavagna. Accennerò soltanto a quelli d'interesse militare.

a) Partenza automatica senza l'incomoda manovra della manovella di avviamento.

b) Motore a benzina indipendente dalle ruote motrici e perciò miglior rendimento e minori *panne* perchè il motore marcia sempre a velocità costante e a pieno carico con accensione e carburazione fissa.

c) Semplicità di manovra, perchè sono abolite le manette per l'anticipo dell'accensione, per la carburazione, per i cambiamenti della velocità e la marcia indietro.

Quest'ultima semplificazione è di somma importanza per automobili militari: 1° per la soppressione della scatola degli ingranaggi, che è un organo delicato e complicato, 2° perchè il maneggio della leva di velocità in terreno accidentato richiede vigilanza continua, prontezza e abilità, per evitare panne improvvise e frequenti; ora questa vigilanza e questa abilità, in guerra, potrebbero venire facilmente a mancare per condizioni psicologiche o fisiche anormali del pilota, e la conseguenza potrebbe essere un arresto proprio sotto il tiro del nemico.

Col nuovo sistema proposto, invece, l'automobile, quasi dotato di volontà cosciente, prende automaticamente in ogni circostanza la velocità massima consentita dalla resistenza della strada: occorrendo però di dover variare la velocità all'infuori delle condizioni del terreno, basta premere più o meno il pedale di avviamento.

d) Possibilità di marciare ancora per qualche tempo, mediante l'energia di riserva, anche nel caso che il motore a benzina si arresti bruscamente; sarà così possibile sottrarsi con rapidità alla vista e al fuoco nemico, o anche semplicemente spostarsi per sgombrare la strada e lasciar libero il transito. Non v'è chi non apprezzi l'importanza di questo vantaggio, quando si tratti di lunga colonna di furgoni incanalata sopra una sola strada.

e) Soppressione dell'innesto a cono di frizione, organo sempre facile a guastarsi.

f) Soppressione del raffreddatore ad alveare, causa spesso di fughe d'acqua quando l'acqua è più necessaria, perchè il raffreddamento dell'acqua è ottenuto molto energicamente mediante l'espansione dell'aria compressa.

g) Possibilità di sopprimere il differenziale, stabilendo un gruppo motore ad ogni ruota motrice dell'automobile, come nelle vetture elettriche.

h) Esclusione assoluta del pericolo di qualsiasi esplosione, anche se l'automobile è affidato a mani inesperte, perchè la pressione, per costruzione speciale del compressore, non potrà mai oltrepassare il limite fissato dal costruttore.

i) Possibilità di ottenere con un motore a benzina di poca forza delle *volate* a grandissima velocità o dei *coups de collier* assolutamente straordinari e solo consentiti alle macchine odierne di grande potenza (1).

---

(1) Dai calcoli fatti per il progetto di un automobile benzo-pneumatico di 12 HP, risulta che lo sforzo totale sulle ruote motrici può essere uguale a cinque volte la forza massima del motore a benzina e per la durata di un minuto.

l) Facile applicazione di tanti altri perfezionamenti, per i quali occorre l'aria sotto pressione, come gonfiamento rapido e senza pompa di pneumatici, innalzamento della benzina, segnali forti e prolungati senza bisogno di manovrare la pera, applicazione di un motore a combustione interna anzichè a scoppio, freno a *controvapore*, freno Westinghouse per furgoni pesanti con rimorchio, ecc.

Quando si pensi che molti costruttori, per ottenere qualcuno di tali vantaggi, hanno dovuto aggiungere alle loro macchine parti complicate, costose e che assorbono una parte della forza del motore, si apprezzerà maggiormente il sistema proposto che offre tutti questi perfezionamenti per costruzione organica, senza aggiunta di meccanismi speciali.

***

Può parere a chi consideri il sistema benzo-pneumatico superficialmente e valendosi delle solite formule atte a calcolare il rendimento delle varie parti prese ciascuna separatamente, che questa doppia trasformazione dell'energia del motore a benzina in aria compressa, e poi nuovamente in forza motrice, porti ad un rendimento troppo basso. Ciò invece non è, quando si consideri il sistema nel suo complesso armonico.

È noto a tutti che comprimendo dell'aria si ha una perdita, perchè una parte dell'energia spesa a comprimere si trasforma in calore; ma è pur noto che se si potesse trasportare tutto questo calore nel punto in cui l'aria compressa, espandendosi, restituisce l'energia ricevuta, si ricupererebbe interamente tale energia e non si avrebbe teoricamente perdita alcuna.

Ora, per le disposizioni ideate dall'inventore del sistema (1), non solo tale energia si ricupera, ma si ricuperano anche le calorie perdute nel motore a benzina per l'acqua di raffreddamento e per i gas di scappamento, che rappresentano

(1) Tali disposizioni sono brevettate anche in Germania

quasi il 50 % dell'energia di esso motore, e con ciò si ripara abbondantemente a tutte le perdite derivanti dalla doppia trasformazione.

Difatti risulta dal calcolo che — tenuto conto di tutte le perdite possibili — il rendimento è uguale a quello di un automobile con trasmissione per mezzo del cono di frizione e degli ingranaggi.

Per tali considerazioni non parrà, spero, avventata l'affermazione che l'automobile — così com'è — non ha l'efficienza voluta per un utile impiego in guerra, e che in un non lontano avvenire dovrà abbandonare anche il campo del *tourismo*, limitandosi a battere i *records* delle grandi velocità sui campi delle corse o su strade appositamente preparate: esso terrà nel mondo automobilistico il posto che il puro-sangue tiene nel mondo ippico.

E sarà soltanto con un sistema di trasmissione molto elastico, qual'è quello pneumatico, che il cavallo a benzina verrà a possedere molte delle qualità del cavallo ad avena, serbando i vantaggi propri di essere molto più rapido e mai stanco, di occupare poco spazio, di richiedere poche cure, poco personale, poco peso morto e finalmente di potercelo fabbricare in casa.

Questi vantaggi, uniti alla difficoltà che ha l'Italia per il rifornimento ippico in caso di lunga guerra, fanno sperare che le autorità cui spetta vorranno portare la loro attenzione su questo nuovo sistema (1) prima di spendere milioni che potrebbero poi risultare malamente spesi.

FRANCESCO LAVAGNA
capitano nei cavalleggeri Guide.

---

(1) Questo sistema benzo-pneumatico fu anche studiato col criterio di applicarlo alle imbarcazioni e ai battelli sottomarini, per i quali ultimi presenterebbe, tra gli altri, il vantaggio che lo scappamento dell'aeromotore serve a rifornire l'ambiente d'aria respirabile.

PUNTAMENTO DELLE ARTIGLIERIE DA COSTA

DIRETTO OD INDIRETTO?

Il puntamento indiretto delle artiglierie da costa venne, com'è noto, già da tempo studiato e definito in tutte le sue particolarità; gli strumenti ed i congegni, che servono per l'attuazione di esso, furono da parecchi anni introdotti in servizio e, salvo qualche piccola eccezione, non più modificati.

Ciò proverebbe che tutto l'insieme del sistema funziona bene; pur tuttavia è solo da poco che si cerca di estenderne, nei tiri costieri annuali, la pratica attuazione.

Le ragioni che limitarono, fino ad ora, l'applicazione di tal genere di puntamento, alle sole batterie munite di alto parapetto, sono varie e complesse; possono però ridursi alle seguenti:

massima facilità e semplicità del puntamento diretto di fronte alla relativa complicazione di quello indiretto;

possibilità di errori che, nei tiri indiretti d'istruzione, portino i proietti sul mezzo che rimorchia il bersaglio.

Siccome detti errori, non ammissibili o straordinariamente rari nel puntamento diretto, non potranno mai essere eliminati in modo assoluto nel puntamento indiretto, è spiegabile la titubanza che si ha, nell'applicare quest'ultimo, facendo fuoco contro bersagli lontani da 7 a 10 *km* e distanti solo 200 o 300 *m* dal rimorchiatore.

Questa ragione però, che può essere validissima per richiamare l'attenzione sulla necessità di prendere speciali precauzioni nei tiri ridotti ed effettivi eseguiti in tempo di pace, non ha valore se viene addotta per combattere il sistema di puntamento.

Ad ogni modo essendo interessante, direi anzi quasi necessario, stabilire a quale dei due sistemi debba darsi la preferenza, sarà opportuno, per dedurne una conclusione, paragonarli fra di loro.

Stimo inutile ricordare, in questo confronto, le modalità d'esecuzione pratica dei due sistemi stessi; farò solo rilevare che l'unica differenza importante che esista fra loro è quella che deriva dal modo di dirigere la linea di mira dei pezzi al bersaglio. Tutte le altre operazioni, telemetriche e di servizio, sono quasi perfettamente identiche. Sembra quindi evidente dedurre da tal fatto che, se sarà possibile rendere, nel puntamento indiretto, le operazioni di puntamento in direzione facili ed esatte, come nel puntamento diretto, i risultati che si otterranno dal tiro dovranno, in entrambi i casi, equivalersi perfettamente.

Per raggiungere lo scopo ora detto, sarebbe necessario annullare gli inconvenienti che, più facilmente, si lamentano nel puntamento indiretto. Essi generalmente dipendono:

1°) dagli impianti telefonici, che mettono in comunicazione i pezzi col telemetro o telegoniometro;

2°) dai rumori che si fanno in batteria durante la carica.

La prima fonte d'inconvenienti sarà facilmente eliminata, se si adotteranno per le varie stazioni apparati telefonici potenti e moderni; ricevitori a cuffia, muniti di coppe di gomma atte ad isolare quasi completamente i puntatori dai rumori esterni; e se si curerà scrupolosamente la conservazione delle linee e degli apparati, adibendo a tale importante servizio un personale tecnico speciale.

I rumori hanno una importanza relativa; difatti quelli prodotti dai carrettini, dalle grue, dai cartoccieri, ecc., hanno la massima intensità appena partito il colpo e durante le prime operazioni della carica; cioè quando non è assolutamente necessario fare assumere al pezzo l'esatta direzione.

D'altra parte l'accurata lubrificazione degli ingranaggi, l'uso dei carrettini porta-proietti con rotelle fasciate di gomma, e, più che tutto, l'adozione dei ricevitori speciali suc-

citati, permetteranno al puntatore di ricevere, senza gran disturbo, precisamente ed in modo chiaro, gli angoli di direzione telefonati dal telemetro, o dal telegoniometro.

Con quanto è detto in precedenza non s'intende di escludere qualsiasi innovazione nei mezzi impiegati per la trasmissione degli angoli in batteria, e per il servizio delle bocche da fuoco. Anzi, secondo il mio debole parere, il telefono, sia pure moderno e potente, non rappresenta quanto di meglio si possa impiegare, per comunicare ai puntatori dei pezzi l'angolo di direzione del bersaglio, determinato dallo strumento telemetrico, e ciò essenzialmente perchè *non consente alcuna verificazione continua e facile.*

Infatti essendo il telefonista, che trasmette gli angoli, collegato direttamente coi puntatori, i capi-sezione ed i capi-pezzo non conoscono mai il valore dell'angolo di direzione e, per conseguenza, non possono correggere gli eventuali errori di audizione (1).

Inoltre il violento rumore, prodotto dallo sparo delle artiglierie costiere, offende gravemente l'udito e, dopo poche salve, i puntatori stentano a capire le comunicazioni che loro giungono per telefono. Le coppe di gomma applicate ai ricevitori, e già proposte più sopra, potranno attenuare l'inconveniente ora detto; ma è indubitato che il miglior mezzo per eliminarlo, e per rendere possibile la verificazione sarebbe quello di applicare ad ogni pezzo un indicatore mosso elettricamente dalla stazione telemetrica o telegoniometrica (2).

---

(1) Come mezzo di verificazione grossolano si usa alcune volte far segnalare, mediante le apposite cassette portatili, gli angoli di direzione ogni qualvolta cambia il numero intero di gradi. Un mezzo migliore ma saltuario e mai usato, sarebbe quello d'inserire nella linea telemetro-pezzi alcuni ricevitori, a disposizione dei capi-pezzo e dei capi-sezione.

(2) È preferibile applicare un indicatore per pezzo, perchè se ne esistesse, dov'è possibile, uno per sezione, i puntatori troverebbero una certa difficoltà nel far coincidere a tempo opportuno ed in modo, esattamente continuo, gli indici di direzione coi precisi angoli comunicati.

È sperabile che i progressi della scienza permettano di concretare presto e bene tali congegni, che sarebbero di largo ed utilissimo impiego nell'artiglieria da costa.

In batteria poi, quando sarà possibile impiegare motorini a scoppio, utilizzare l'energia di rinculo, od anche elettrica (se le condizioni di luogo lo consentono), molte cause di rumore, e, specialmente, molti ritardi nei servizi saranno sicuramente eliminati.

Supponendo ora di aver reso, coi provvedimenti suindicati e con altri che l'esperienza potrà suggerire, il puntamento indiretto facile come quello diretto, vediamo se sia preferibile l'un sistema all'altro.

Gli errori che più facilmente si possono commettere nel puntamento diretto derivano (non tenendo conto di quelli attribuibili al telemetro, che sono comuni ai due puntamenti):

1° dal prendere di mira un bersaglio per un altro;

2° dal far segnare agli alzi, mire di direzione, indicatori ecc., scostamenti, distanze od inclinazioni diverse da quelle ordinate;

3° da stanchezza, poca tranquillità del puntatore, o da effetti di luce che ne offendano l'occhio.

Tali errori possono essere continui ed aumentare colla durata dell'azione e colla gravità degli effetti che il tiro nemico può ottenere in batteria.

La perfetta istruzione, la rigorosa disciplina del personale, l'assidua verificazione delle operazioni dei serventi, potrà forse eliminare le deviazioni prodotte dagli scostamenti errati; ma in nessun modo sarà possibile, mantenendo identiche le odierne installazioni dei pezzi, diminuire gli errori dipendenti esclusivamente dai puntatori.

La stanchezza comincia a manifestarsi nell'occhio di chi punta dopo un'ora od un'ora e mezza di esercizio. Forse questa fonte di errori potrà essere trascurata, inquantochè le recenti guerre dimostrerebbero che i combattimenti fra navi ed opere di fortificazione costiera non hanno mai durata

superiore ad un'ora, quantunque nè nella guerra ispano-americana, nè in quella russo-giapponese, si siano impegnate da mare azioni definitive, le quali avranno, è lecito supporlo, spesso durate più considerevoli di quella ora accennata.

Lo scambiare un bersaglio per un altro, quando diverse navi, spesso di ugual tipo, fanno evoluzioni nello specchio d'acqua battuto da una batteria, sarà un errore che potrà ripetersi di sovente, anche durante lo svolgimento di una sola azione e per parte di più di un puntatore, perchè lo stato d'animo di questi sarà, molto facilmente, scosso dalle offese nemiche.

È ammesso comunemente che sarà ben difficile ridurre al silenzio, da mare, una batteria costiera abbastanza alta; ma è certamente provato, e recenti esperienze lo dimostrano, che in breve tempo una sola nave può lanciare diverse centinaia di proietti (1), dei quali molti, pur non arrecando danni sensibili, nè alle opere, nè al personale, passeranno al disopra della linea di fuoco, e molti altri colpiranno la scarpa esterna od il pendio del parapetto.

Non pare quindi esagerato l'affermare che lo stato d'animo dei puntatori, disturbati dagli scoppi dei proietti nemici, dalla proiezione di scheggie, della terra, dei sassi, protetti solo parzialmente da un debolissimo scudo, non sarà dei più normali, ed influirà grandemente sull'esattezza delle loro operazioni.

Questo stato di cose risulterà ancor più grave nelle batterie basse, colle artiglierie installate in barbetta, perchè più facilmente colpite e soggette anche al tiro delle bocche da fuoco di piccolo calibro, tanto che non si dovrebbe esitare nell'esprimere dubbi molti seri sulla possibilità di eseguire, da tali opere, esatti puntamenti diretti.

Gli effetti di luce, che offendono l'occhio del puntatore, sono prodotti dal riflesso del sole nell'acqua.

Generalmente si producono soltanto sopra una porzione di mare e sono poco sensibili nelle ore immediatamente precedenti o susseguenti al mezzodì. In tutte le altre ore del

(1) Anche contro le batterie elevate più di 900 m.

giorno però una nave, che si trovi immersa nel fascio luminoso riflesso dall'acqua, è pressochè invisibile ad occhio nudo. Tali effetti di luce costituiscono quindi un ostacolo abbastanza serio al puntamento diretto, e sono fonti di errori che par conveniente di non trascurare, nel confronto che si sta facendo.

Nel puntamento indiretto le cause d'errore sono:

1° false interpretazioni degli angoli di direzione telefonati;

2° scostamenti errati fatti segnare allo speciale contatore del telemetro o del telegoniometro;

3° false convergenze date ai pezzi;

4° poca esattezza nell'orientamento del telemetro e delle rotaie graduate delle piazzuole;

5° cattivo funzionamento dei contatori del telemetro o telegoniometro;

6° poca esattezza, per parte dei puntatori, nel far coincidere l'indice di direzione, dell'arco di sott'affusto, col preciso angolo che la visuale diretta al bersaglio fa colla linea d'orientamento dei pezzi;

7° poca accuratezza, per parte del telefonista trasmettitore, degli angoli di direzione, nel leggere le graduazioni del contatore.

Evidentemente il numero delle cause d'errore risulta maggiore di quelle attribuite al puntamento diretto; tuttavia si può osservare che, nella quasi completa loro totalità, esse risultano eliminabili:

a) con un'accurata istruzione del personale;

b) con un'esatta applicazione delle disposizioni regolamentari sull'esecuzione del puntamento indiretto;

c) rendendo chiare e sicure le comunicazioni fra pezzi e telemetri, o telegoniometri;

d) con un'accurata conservazione degli strumenti da impiegarsi.

L'errore che potrà più facilmente ripetersi, e che spesso non sarà assolutamente eliminabile, è quello dovuto alla non matematica coincidenza dell'indice in direzione, coll'esatto angolo, sotto il quale è rilevato il bersaglio dalla batteria.

Questo errore dipende da due cause: poca istruzione del personale, deficiente approssimazione data dagl'istrumenti, la quale non è che di un decimo di grado.

Per quanto si riferisce al personale, si può affermare per lunga esperienza che, se è ben preparato, non commette mai errori, e l'angolo fatto segnare all'indice di direzione dei pezzi corrisponde sempre a quello comunicato poco prima di far partire il colpo.

Per quanto riguarda l'approssimazione dovuta agli strumenti, che, come si disse, è di un decimo di grado, basta rilevare che a 10 000 *m* lo spostamento del tiro, per un decimo di grado d'errore, è di circa 17 *m* (quantità inferiore alla larghezza media dei bersagli, che si presentano di punta (1), da battersi con artiglierie costiere) per concludere che, anche dalle cause anzi citate, il tiro non risente deviazioni sensibili.

Si potrà ora osservare che, nel puntamento diretto, la linea di mira di ciascun pezzo è mantenuta diretta sul bersaglio fino al comando d'avvertimento « *batteria* », che precede di pochi istanti la partenza del colpo; mentre le vigenti istruzioni prescrivono che, nel puntamento indiretto, si faccia trasmettere l'ultimo angolo di direzione all' « *attenti* » od al colpo di fischietto del comandante la batteria, provocando, in tal guisa, un ritardo nello sparo ed un errore nel tiro, proporzionali alla componente, normale al piano di tiro, della velocità del bersaglio. A questa osservazione si può opporre che, quando la nave si presenta nella posizione meno favorevole pel puntamento in direzione, e cioè quando è disposta di punta, il suo spostamento trasver-

(1) Dicesi che una nave è disposta di « *punta* » verso una batteria, quando presenta a questa la poppa o la prua.

sale è minimo, e quindi il ritardo nel far partire il colpo, dopo l'ultimo angolo telefonato, ha una influenza trascurabile. Quando il bersaglio si presenterà trasversalmente, il ritardo nella partenza del colpo produrrà effettivamente uno spostamento nel tiro; ma, siccome la linea di mira di ogni pezzo è diretta alla prua, il ritardo stesso difficilmente porterà il colpo fuori della nave, per poco che questa abbia la lunghezza media di quelle da guerra, e cioè sia compresa fra gli 80 ed i 100 *m*, e non navighi a grandissima velocità. Infatti fra l'*attenti* ed il *fuoco* non trascorrono quasi mai più di 10″; in questo lasso di tempo una nave, che marci a 15 miglia di velocità, percorre circa 77 *m*, spazio minore della lunghezza media suindicata.

D'altra parte, infine, nessuna ragione impedisce di modificare le prescrizioni regolamentari su citate, allo scopo di togliere il lamentato inconveniente. Basterà disporre che gli angoli di direzione siano trasmessi fino a pochi istanti prima della partenza del colpo, e precisamente anzi fino al comando d'avvertimento « *batteria...* » che precede immediatamente il fuoco (1).

In conclusione nel puntamento diretto, con puntatori allo scoperto, alcune cause d'errore non potranno mai diminuire; mentre nel puntamento indiretto possono essere tutte eliminate, tranne quella dovuta all'approssimazione che danno le graduazioni delle rotaie (2), approssimazione che però provoca solo errori assolutamente trascurabili.

Il puntamento indiretto poi presenta su quello diretto alcuni vantaggi non trascurabili, riassunti qui di seguito:

a) Dovendosi cambiare bersaglio, le operazioni saranno semplici, rapide ed esatte, perchè basterà avvisare del cambio il solo aiutante telemetrista, il quale, dietro le indicazioni

---

(1) Questo procedimemto, esperimentato lungamente, non ha dato mai luogo a difficoltà, ed i risultati del tiro furono sempre ottimi.

(2) Salvo che non si cambi l'ampiezza delle graduazioni, ciò che non pare assolutamente necessario.

che riceverà direttamente dal comandante la batteria, non potrà errare nel dirigere il cannocchiale, ed i pezzi risulteranno puntati sull'altro bersaglio, solo per effetto dei nuovi angoli di direzione telefonati.

Nel puntamento diretto, invece, sarà necessario che il comandante di batteria faccia vedere il nuovo bersaglio al personale del telemetro ed ai vari capi-sezione, che questi, alla lor volta, lo indichino ai puntatori dipendenti, con evidente perdita di tempo, che, in combattimento, può essere fatale alla batteria.

b) In recenti esercitazioni combinate colla R. Marina, si è riconosciuto che occorre determinare molto celeremente i dati di tiro, per potere seguire col fuoco le navi nelle loro rapide evoluzioni.

Puntando direttamente, riesce difficile, per mancanza di tempo, apportare ai pezzi le correzioni allo scostamento, rese necessarie pei movimenti del bersaglio; puntando indirettamente, l'operazione è invece semplicissima, ed eseguibile anche pochi istanti prima della partenza della salva, perchè basta far segnare l'opportuna correzione al contatore degli scostamenti. Tale operazione, facile e rapidissima, producendo la dovuta variante nell'angolo di direzione comunicato ai pezzi, ottiene che questi risultino immediatamente diretti al segno, senza che occorrano manovre speciali attorno ad essi (1).

c) Durante la notte si possono puntare le bocche da fuoco con entrambi i metodi; però ricorrendo a quello diretto s'incontrano diverse difficoltà, ossia:

se il bersaglio non è fortemente illuminato, i puntatori stentano a disimpegnare le loro funzioni;

se la nave attaccante dirige su essi il fascio luminoso di un proiettore, li abbarbaglia e si sottrae completamente alla loro vista;

---

(1) Nel puntamento diretto, se cambiano i dati di tiro, mentre il pezzo è carico, è necessario che un servente salga sulla pedana del sottaffusto, sganci la cordicella da sparo, apporti la voluta correzione, riagganci la cordicella e scenda dal sottaffusto.

se i punti di mira sono troppo, o poco, illuminati il puntamento è quasi impossibile.

Quando invece la direzione è data ai pezzi ricorrendo al telemetro, o al telegoniometro, e al relativo contatore, tutte le difficoltà poc'anzi enumerate scompaiono ed il tiro, colle dovute limitazioni, può farsi di notte come di giorno, tanto più se dando largo impulso, com'è sperabile, alle esercitazioni di tiro con puntamento indiretto, si avrà il personale tutto perfettamente esercitato.

d) Quando si trasmette per telefono l'angolo di direzione che deve assumere il pezzo, i puntatori risultano molto meno soggetti alle offese nemiche; essi eseguiranno quindi le varie operazioni di cui sono incaricati, con calma e precisione; coefficienti questi importantissimi pel buon andamento di un tiro.

e) Le facoltà che si richiedono in un *buon* puntatore, ottima vista unita ad una certa intelligenza, non si trovano molto facilmente accoppiate nel personale assegnato alle compagnie. Inoltre l'istruzione che deve essere impartita agli uomini scelti come allievi puntatori, richiede un lungo periodo di tempo pel suo svolgimento, che va tutto a danno di altre istruzioni pure importanti.

Chiunque invece, salvo rare eccezioni, dopo pochi esercizi è capace di ricevere telefonicamente gli angoli di direzione e di farli segnare ai pezzi, in modo da seguire costantemente ed esattamente un bersaglio. La facilità poi sarà ancora maggiore quando si potranno impiegare, per la trasmissione degli stessi angoli, gli speciali indicatori accennati in precedenza.

Parrebbe quindi che, in vista dei vantaggi che presenta il puntamento indiretto, dovrebbe darsi a questo la preferenza nel tiro delle artiglierie costiere, riserbando l'uso di quello diretto ai casi speciali (1), nei quali possono trovarsi

(1) Nei combattimenti che le batterie di cannoni possono sostenere con navi tanto vicine, da rendere impossibile l'impiego del telemetro, è necessario, invece, l'uso dell'alzo automatico.

sole batterie armate di cannoni. Sarebbe pertanto conveniente estenderne l'applicazione a quasi tutti i tiri d'esercitazione, studiando però tutti i mezzi atti a renderlo facile e privo di pericoli.

Utilizzando i materiali già esistenti (1), si dovrebbe procurare di:

estendere sollecitamente a tutte le batterie, ora che è stato definito il nuovo tipo di telegoniometro, l'uso delle lastrine di convergenza mod. Braccialini;

rendere ben visibili gli indici di direzione e le divisioni degli archi di rotaia (2);

assicurare le varie comunicazioni telefoniche;

sistemare, nelle batterie di obici, i meccanismi occorrenti per muovere il sottaffusto, in vicinanza al puntatore;

rendere minimi i rumori in batteria appena ultimata la carica, sostituendo, essenzialmente, dove ancora non esistono, gli elevatori ai paranchi differenziali, perchè, dovendo essere il rifornimento delle munizioni continuo, il rumore prodotto dai paranchi è pure continuo, mentre gli elevatori non disturbano;

prescrivere che negli esercizi di tiro un puntatore per pezzo verifichi il puntamento ed impedisca lo sparo, qualora rilevasse errori che portassero il tiro al massimo a metà distanza fra rimorchiatore e bersaglio; nelle batterie con alto parapetto mettere a disposizione dei capi-sezione un ricevitore telefonico, inserito, per loro uso esclusivo, nella linea telemetro-pezzi.

Quando fossero attuati i suddetti provvedimenti, e tutti quegli altri che la pratica e lo studio potranno suggerire,

(1) In nuove batterie, con materiali nuovi, converrebbe essenzialmente: dar mezzo al puntatore di muovere egli stesso il pezzo, e applicare ad ogni bocca da fuoco un indicatore degli angoli di direzione, mosso elettricamente dal telemetro o telegoniometro.

(2) In alcune batterie di obici l'indice di direzione è siffattamente piegato, da obbligare il puntatore a prendere una posizione difficile, per vedere contemporaneamente indice e rotaia.

sono persuaso che il tiro da costa, con puntamento indiretto, otterrà risultati che non avranno nulla da invidiare a quelli che si raggiungono, in tempo di pace, puntando direttamente; nel combattimento poi, secondo la mia opinione, il tiro a puntamento indiretto otterrà risultati incomparabilmente migliori.

Per le batterie destinate alla lotta vicina, durante la quale è difficile, causa la velocità dei bersagli, trasmettere con una certa esattezza gli angoli di direzione, il puntamento dovrà essere diretto; però non si dovranno attendere da tali batterie, durante il combattimento, buoni risultati, se non si provvederà a proteggere *molto efficacemente*, sia il personale, sia il materiale, sistemando quest'ultimo in torri o casamatte corazzate.

GIUSEPPE NUCCORINI
capitano d'artiglieria.

MISURA DELLE DISTANZE COLL'ALZO

La necessità di inquadrare il terreno nei periodi in cui una batteria rimane inoperosa per mancanza di obiettivo, mantenendosi però pronta ad aprire un fuoco rapidamente efficace su quel qualunque bersaglio che fosse per apparire nella zona d'azione ad essa assegnata, dà valore a tutti quei sistemi di misura delle distanze che (indipendenti dall'uso di telemetri propriamente detti) uniscano a semplicità di impiego una sufficiente approssimazione nei risultati.

Il sistema che qui di seguito è descritto sembra possedere queste due doti; esso non è altro che una elementare applicazione del principio su cui si fondano gli scostamenti nell'alzo, e nelle fatte esperienze ha dato buoni risultati.

Principio generale. — Siano: $A_1 D_1$, $A_2 D_2$ (fig. 1ª e 2ª) le linee di mira naturali di due pezzi, parallele fra loro;

B il punto di cui si vuole misurare la distanza Δ;

$A_1 C_1 = S_1$, $A_2 C_2 = S_2$ gli scostamenti da darsi ai due pezzi perchè le linee di mira passino per B;

I l'intervallo fra i pezzi. Presa come unità di misura la lunghezza della linea di mira naturale (1 metro nei cannoni da 87 B e da 75 A), si ha:

$$S_1 = \frac{M_1 B}{\Delta} \quad S_2 = \frac{M_2 B}{\Delta}; \text{ d'onde } \Delta = \frac{M_1 B \pm M_2 B}{S_1 \pm S_2}$$

ossia

$$\Delta = \frac{M_1 M_2}{S_1 \pm S_2} = \frac{I}{S_1 \pm S_2}$$

Dunque:

La distanza di un punto B espressa in lunghezze della linea di mira naturale (in metri, coi nostri cannoni da campagna)

è data dall'intervallo fra i pezzi diviso per la somma (fig. 1ª) *o per la differenza* (fig. 2ª) *degli scostamenti che nei due pezzi, disposti preventivamente colle linee di mira naturali parallele fra loro, corrispondono al punto stesso.*

OPERAZIONI DA COMPIERSI PER LA MISURA DI UNA DISTANZA. — 1°. Disporre i due pezzi su una linea all'incirca perpendicolare alla direzione di B, in modo che le loro linee di mira naturali risultino parallele.

La prima parte dell'operazione non offre difficoltà e può essere fatta ad occhio.

Per la seconda parte si può ricorrere a metodi vari; accenneremo qui a due che nella pratica si dimostrarono soddisfacenti.

a) Se si conosce, per misurazioni precedenti, o per averla dedotta dalla carta topografica, la distanza δ di un punto F, si punti ad F uno dei pezzi, ad es. quello di sinistra, con uno scostamento arbitrario σ_1; si dia al pezzo di destra uno scostamento pari a σ_1 diminuito verso destra di tante divisioni quante corrispondono all'intervallo I per la distanza , e si punti anch'esso ad F.

Se, per es., $\delta = 400\ m$; $I = 60\ m$, al pezzo di destra si dovrà dare uno scostamento σ_1 diminuito (verso destra) di 150 divisioni, le quali alla distanza di 400 m correggono appunto 60 m.

Da questo esempio appare però come, ogni qual volta la distanza δ del punto F prescelto è tale che per correggere l'intervallo I occorra un numero di divisioni di scostamento superiore a quello consentito dal regolo orizzontale dell'alzo (60 per l'alzo da 87 col quale si fecero le esperienze), sia necessario ricorrere all'impiego di un listello opportunamente graduato, munito di tacca di mira, da adattarsi con un ripiego qualsiasi al regolo orizzontale per prolungarne la graduazione.

È ovvio osservare che il punto F può essere costituito da una palina fatta disporre dall'operatore a distanza ed in direzione conveniente.

b) Impiegando squadro prisma e rotella metrica si piantino quattro paline nei punti P_1, P_2 (dove si dovranno di-

sporre i due pezzi in batteria) F_1, F_2, in modo da formare un rettangolo di lati δ, I. Si spingano i pezzi in batteria coll'avvertenza che i mirini vadano a contatto delle paline P_1 e P_2, e si puntino ad F_1 e F_2 collo stesso scostamento (fig. 3ª).

Impiegando lo scostamento *zero*, le due paline F_1, F_2 possono essere collocate indipendentemente l'una dall'altra, in un punto qualsiasi degli allineamenti $P_1 L_1$, $P_2 L_2$.

2°. Fermi restando i pezzi cogli assi disposti parallelamente fra loro, movendo le tacche di mira si dirigano le linee di mira al punto B. Se gli scostamenti nei due pezzi risultano di egual senso (ambedue a destra od a sinistra) si sottraggano fra loro, se sono di senso contrario (pezzo di destra scostamento a destra, pezzo di sinistra scostamento di sinistra) si sommino; e si divida l'intervallo I espresso in millimetri per il risultato della somma o differenza.

OSSERVAZIONE 1ª. — La misurazione riesce tanto più esatta quanto più grande è il valore di $S_1 \pm S_2$ (e quindi di I) poichè per un determinato errore commesso nello stabilire gli scostamenti, l'errore risultante per la frazione $\frac{I}{S_1 \pm S_2}$ è tanto più piccolo quanto più grandi sono i termini della frazione stessa.

Un limite all'aumento di $S_1 \pm S_2$ (e quindi di I) è dato dalla lunghezza del regolo orizzontale dell'alzo, dal che apparirebbe la convenienza di ricorrere ad uno speciale dispositivo per estenderne la graduazione.

Se non vuolsi ricorrere a simile dispositivo, per il cannone da 87 *mm* l'intervallo I non potrà superare i 60 *m* per ogni chilometro di distanza di B, essendo 60 le divisioni del regolo orizzontale dell'alzo. Inoltre, poichè tali divisioni sono disposte 35 a destra e 25 a sinistra dello zero, nel collocare i pezzi paralleli fra loro, si dovrà avvertire che la rispettiva linea di mira naturale non passi, per il pezzo di sinistra, a più di 25 *m* per ogni chilometro di distanza a sinistra di B, e per il pezzo di destra a più di 35 *m* per ogni chilometro di distanza a destra di B, ogniqualvolta B si trovi

compreso fra i prolungamenti degli assi del pezzi. Chè se *B* è esterno alla zona racchiusa fra tali prolungamenti, allora:

se *B* è a sinistra di tale zona, il pezzo di destra non deve trovarsi a più di 35 *m*, per ogni chilometro di distanza, a destra della direttrice *HB* (fig. 4ª);

se *B* è a destra della zona, il pezzo di sinistra non deve trovarsi a più di 25 *m* per ogni *km* di distanza a sinistra della direttrice *HB* (fig. 5ª).

Ne consegue che in questo caso l'intervallo *I* fra i pezzi può al massimo essere di 35 *m* per ogni chilometro di distanza, base assai più piccola e quindi meno conveniente di quella che si può avere comprendendo *B* fra i prolungamenti degli assi dei pezzi.

Osservazione 2ª. — È evidente che se disponiamo uno dei pezzi in modo che la sua linea di mira naturale passi per *B*, nella formula $\Delta = \frac{I}{S_1 \pm S_2}$ uno degli scostamenti si riduce a zero, e si ha $\Delta = \frac{I}{S}$, essendo *S* lo scostamento del pezzo la cui linea di mira naturale non passa per *B*. Il valore massimo di *S* sarà 35 *mm* o 25 *mm*, a seconda che *B* trovasi sulla sinistra o sulla destra del pezzo cui corrisponde lo scostamento *S*. In questo caso, dunque, per avere la base più grande possibile, conviene che sia la linea di mira naturale del pezzo di sinistra quella che passa per *B*. A tale pezzo si potrà poi sostituire un semplice allineamento diretto al bersaglio, tracciato con paline, e così la distanza viene misurata con un sol pezzo.

La base massima consentita in tal caso è di 35 *m* per ogni chilometro di distanza.

Questo modo di misurare ha, su quello con due pezzi, lo svantaggio di consentire una base più piccola e di esigere che per ogni punto del quale si vuol misurare la distanza siano ripetute le operazioni di tracciare il corrispondente

allineamento, e di rendere la linea di mira naturale del pezzo impiegato parallela all'allineamento stesso.

OSSERVAZIONE 3ª. — Questo metodo di misurazione delle distanze acquisterebbe maggiore elasticità, se il regolo orizzontale dell'alzo consentisse un maggior numero di divisioni, poichè in allora, oltre a poter aumentare l'intervallo fra i pezzi con vantaggio della esattezza, si potrebbe, una volta stabilito il parallelismo dei due pezzi, dirigere le linee di mira scostate a punti situati su una fronte assai maggiore, senza bisogno di variare la posizione iniziale dei pezzi, e quindi procedere assai più rapidamente alla inquadratura del terreno.

Come è stato più dietro accennato, fu impiegato dal proponente, nelle prove da lui eseguite col cannone da 87 *mm*, un listello metallico graduato e numerato a centimetri da 0 a 20, munito a ciascuna delle estremità di una tacca di mira, incise l'una su un lembo e l'altra sull'altro lembo del listello.

La graduazione era incisa su ambo le faccie (fig. 6ª).

Un leggero supporto pure di metallo, con guaina, entro cui il listello poteva scorrere a volontà, permetteva di adattare il listello stesso alla mira dell'alzo colla quale il supporto si manteneva solidale; e poichè la mira conservava la possibilità di spostarsi per 10 divisioni a destra ed a sinistra dello zero del regolo orizzontale, facendo coincidere una divisione qualsiasi del listello colla freccia spostando il listello stesso a mano, si potevano avere le suddivisioni in millimetri collo spostare, mediante il bottone di richiamo, la mira (fig. 7ª).

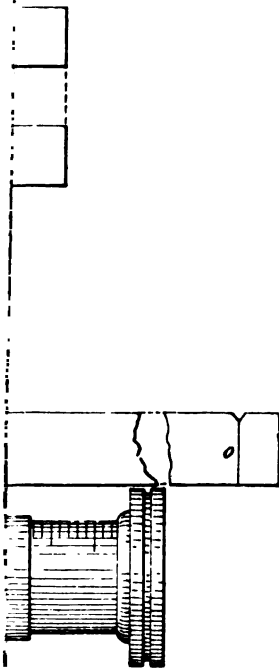
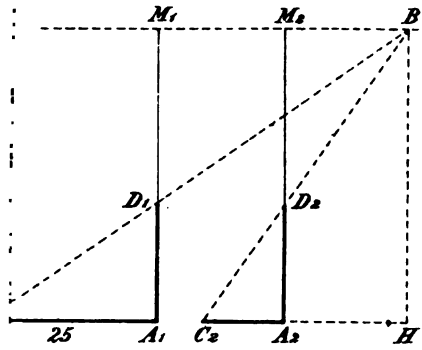
Nonostante che il congegno adoperato nelle esperienze fatte fosse costruito in modo grossolano, esso diede risultati soddisfacenti, come appare dall'annessa tabella in cui sono registrate le misurazioni eseguite.

Tabella delle misurazioni eseguite.

Intervallo fra i pezzi (base)	Scostamenti del pezzo di destra	Scostamenti del pezzo di sinistra	Somma algebrica degli scostamenti	Distanza calcolata	metri	Distanza reale	Errore nella misurazione	*Annotazioni*
20m,30	85 a d.	12 a s.	97	$\frac{203000}{97}$	209	200	+ 9	Il parallelismo iniziale fra i pezzi si ottenne: *a*) tracciando un piano di direzione volto all'incirca al bersaglio, e passante nell'intervallo dei pezzi; *b*) collocando in questo piano una palina a 100 *m* dalla linea dei pezzi, e puntando a destra il pezzo di sinistra con scostamento a sinistra σ_1 e quello di destra con scostamento a destra σ_2, tali che $\sigma_1 + \sigma_2$ corrispondesse alla deviazione laterale di 20,30 *m* alla distanza di 100 *m*. Tutte le operazioni di misurazione dovettero farsi coll'impiego del listello (fig. 7ª).
	79 »	17 a d.	62	$\frac{203000}{62}$	327	300	+ 27	
	77 »	31 »	46	$\frac{203000}{46}$	441	400	+ 41	
	77 »	40 »	37	$\frac{203000}{37}$	548	500	+ 48	
	75 »	45 »	30	$\frac{203000}{30}$	676	600	+ 76	
	75 »	49 »	26	$\frac{203000}{26}$	780	700	+ 80	
28m	118 »	142 »	24	$\frac{28000}{24}$	1160	1000	+ 160	Qui devesi tener presente che stante la piccolezza della somma algebrica degli scostamenti, l'errore di 1 *mm* nella misurazione di questi aveva una grande influenza sul risultato del calcolo delle distanze. Nell'operare, si seguì il metodo sopra esposto per ottenere il parallelismo fra i pezzi e misurare gli scostamenti.
	126 »	148 »	22	$\frac{28000}{22}$	1270	1200	+ 70	
	130 »	144 »	16	$\frac{28000}{16}$	1750	1600	+ 150	
	137 »	150 »	13	$\frac{28000}{13}$	2150	2000	+ 150	
40m	28 »	15 a s.	43	$\frac{40000}{43}$	930	920	+ 10	Non occorse l'impiego del listello per la misura degli scostamenti. Nella prima misurazione della distanza 1935 *m*. il pezzo di sinistra aveva molta difficoltà a vedere il bersaglio: si spostò quindi il bersaglio (uomo a cavallo con bandiera) e si ripetè la misurazione.
	20,5 »	15,5 »	35,5	$\frac{40000}{35.5}$	1127	1100	+ 27	
	15 »	12 »	27	$\frac{40000}{27}$	1481	1420	+ 61	
	10,5 »	11,5 »	22	$\frac{40000}{22}$	1817	1730	+ 87	
	9 »	10 »	19	$\frac{40000}{19}$	2105	1935	+ 170	
	14 »	7 »	21	$\frac{40000}{21}$	1905	1935	— 30	
60m	63 a s.	93 »	30	$\frac{60000}{30}$	2000	2000	—	Il parallelismo dei pezzi si ottenne puntando con linee di mira opportunamente scostate ad un campanile la cui distanza fu rilevata dalla carta di 1650 *m*. Le distanze reali furono dedotte dalla carta.
	37,5 »	37,5 »	21	$\frac{60000}{21}$	2856	2900	— 44	

Intervallo fra i pezzi (base)	Scostamenti del pezzo di		Somma algebrica degli scostamenti	Distanza calcolata		Distanza reale	Errore nella misurazione	*Annotazioni*
	destra	sinistra			metri			
58m,60	41 a d.	74 a s.	33	$\frac{58600}{33}$	1721	1750	—29	Il parallelismo dei pezzi si ottenne disponendo l'allineamento dei mirini perpendicolare alla direttrice del bersaglio, e puntando quindi i pezzi, con scostamento a zero, ad una palina posta per ciascun pezzo. sopra una perpendicolare al suddetto allineamento condotta pel mirino.
60	56,5 »	1,5 »	58	$\frac{60000}{58}$	1034	1100	— 66	La misurazione (1) ha dato un errore piuttosto forte per la piccolezza della base rispetto alla distanza; in tali condizioni un errore di 1 mm nella somma degli scostamenti conduceva ad errori di circa 200 m nel calcolo della distanza.
	0.	15 »	15	$\frac{60000}{15}$	4000	(1) 3800	+ 200	
	12 a s.	13 a d,	25	$\frac{60000}{25}$	2400	2450	— 50	

VITTORIO QUADRIO
capitano d'artiglieria.

Fig. 5^a

DUE PAROLE SUI CAMPI DI TIRO SENZA OSTACOLI

L'articolo del maggiore del genio Caprilli: *Sull'ordinamento dei campi di tiro a segno*, inserto nella puntata del giugno 1906 della « Rivista di Artiglieria e Genio », per quanto pregevole, è tale da lasciare nel lettore non piccoli dubbi sulla bontà dei campi di tiro senza ostacoli del tipo, che non solamente è stato propugnato (perchè molto economico) dal *IV Congresso nazionale del tiro a segno* tenutosi in Roma nel maggio del 1904, ma che è pure suggerito da apposite *Norme* ufficiali, alle quali debbono essere informati i progetti del genere per avere l'approvazione dell'autorità militare.

Mi sembra pertanto della massima importanza che quei dubbi vengano chiariti, ed è per questo che mi sono accinto a mettere insieme queste poche pagine; alla qual cosa, per dire il vero, sono stato anche spinto un pochino dal fatto che ebbi io stesso l'onore di riferire, sull'argomento in questione, al Congresso più sopra citato. Con tutto ciò è ben lontana da me l'idea di una qualsiasi polemica ed a nessun altro scopo è informato il presente scritto, all'infuori di quello già accennato, di rinfrancare cioè quei lettori della *Rivista* che, dall'articolo suindicato, avessero riportata l'impressione che i campi di tiro aperti regolamentari non sieno abbastanza sicuri.

I campi di tiro senza ostacoli, come oggidì si intendono, constano principalmente di una sola stazione di bersagli addossata ad un fermapalle alto 10 o 12 metri e di tre piazzuole di tiro una a 100, una a 200 ed una a 300 metri dai

bersagli. Il principio che ha indotto a sanzionarli è stato enunciato, in base a serie esperienze e con criteri di vera modernità, da una competentissima Commissione e suona presso a poco così: « non vi ha ragione perchè tiratori, bene istruiti al puntamento e che eseguiscono il fuoco con calma, e prendendo le posizioni prescritte, mandino i loro colpi all'infuori di un fermapalle delle ordinarie dimensioni ».

Non si deve pertanto affatto intendere che le *Norme* in vigore per l'ordinamento dei campi di tiro pretendano che debbano essere ammessi a sparare nei poligoni aperti soltanto tiratori abili e provetti. Esse si accontentano invece che prima di far tirare a pallottola un individuo qualsiasi, che forse non ha mai visto un fucile, gli si mostri come il fucile è fatto, come si carichi e si spari, e come si diriga la linea di mira nel segno, bene inteso mediante una istruzione seria ed efficace; esse si accontentano che i tiratori siano preparati soltanto quanto basti per avere la sicurezza che non manderanno i loro colpi più di quattro o cinque metri lateralmente, o più di otto o dieci metri al di sopra, di un bersaglio collocato alla distanza di un ettometro (non però al di sotto di esso, perchè allora si avrebbero rimbalzi pericolosi: ed ecco la necessità che in taluni casi si ricorra al prescritto congegno a mensoletta); esse si accontentano finalmente che non vengano ammessi al tiro a 200 metri se non quelli che hanno fatto buona prova alla distanza di 100, ed analogamente per il tiro a 300 metri.

Con queste semplici e modeste disposizioni sembra chiaro che una sufficiente sicurezza del campo di tiro sarà garantita, purchè naturalmente chi si trova vicino al tiratore, per istruirlo, faccia bene il proprio dovere, non nel senso di apprezzare le piccole divergenze dell'arma, ciò che gli sarebbe impossibile, ma bensì di assicurarsi che il tiratore stesso sia calmo, che eseguisca la carica ed i movimenti del suo fucile secondo le prescrizioni, che prenda le posizioni volute, e così via; le quali cose evidentemente sono indispensabili per avere la massima probabilità che i colpi vadano al bersaglio, o non troppo lontano da esso. Perchè se si fanno le

cose sul serio, e vale la pena di farle quando può essere in giuoco la vita di qualcuno, è una frase vuota di senso quella chè qualche tiratore possa *eventualmente* sparare qualche colpo, diretto al bersaglio, anche fuori della rosa normale, tenendo conto, bene inteso, che nel caso concreto questa rosa normale ha un diametro di parecchi metri.

Quanto ai cosidetti spari fortuiti od anormali, ai quali si dà troppo spesso un peso esagerato, essi devono considerarsi come una vera eccezione: anzi come una eccezione eccezionale, se così dire si potesse, quando i tiratori conoscano bene la propria arma e siano calmi ed attentamente sorvegliati durante il fuoco. E perciò chi se ne preoccupasse, potrebbe paragonarsi a colui che non si arrischia di viaggiare in ferrovia per paura di uno scontro o di qualche altro sinistro consimile.

Se dunque la sicurezza dei campi di tiro aperti, predisposti per l'istruzione individuale, non è assoluta (ciò che del resto nessuno ha mai voluto sostenere, tanto vero che, quando si voglia avere una tale garanzia, si ricorre ai poligoni con difese) essa è certamente sufficiente in terreni non molto frequentati. E se non è ancora abbastanza salda la fiducia del pubblico nei campi di tiro in questione, è perchè questo tipo è ancora troppo giovane, è perchè il pubblico stesso è abituato a non considerare sicuri neppure i poligoni con difese, giacchè una gran parte di quelli in esercizio sono tuttora organizzati secondo le vecchie norme, le quali non bastano più a garantire che con le armi mod. 1891 sfuggite non avvengano; e perciò esso ha un buon motivo per fare il viso dell'arme anche a quelli aperti. Ma quando, come è più che sperabile, si toccherà con mano che non un solo proiettile uscirà dai campi di tiro, benchè nessun ostacolo materiale vi si opponga, non vi ha dubbio che a poco a poco ogni diffidenza scomparirà totalmente; mentre già fin d'ora con tale mezzo si ottiene che il tiratore abbia molta fiducia in sè stesso e nel proprio fucile.

Del resto non è detto che, in determinate circostanze, per un eccesso di prudenza, non si possa tener sgombro

durante il tiro per un certo settore (non molto esteso) il terreno adiacente al poligono, ciò che anzi fin d'ora si pratica in qualche caso speciale.

Tutto sommato adunque non sembra proprio il caso di fare un passo indietro per ritornare al congegno ad anello, il quale, se ha molti pregi, tanto vero che per un momento è comparso fra le cose regolamentari, ha anche non pochi e non lievi difetti, tanto vero che non ha avuto una lunga vita e che presentemente in tre soli poligoni, sui 760 esistenti in Italia, è ancora in uso (e son quelli di Ferrara, di S. Giovanni in Persiceto e di Fiesole). Nè pare che, a migliorare quel congegno, sarebbe opportuna l'adozione di un doppio anello, il quale rappresenterebbe senza dubbio una non pratica e forse dannosa complicazione.

ANTONIO FADINELLI
maggiore del genio.

CIRCA L'ISTRUZIONE A PIEDI

PER L'ARTIGLIERIA DA COSTA E FORTEZZA (1)

In analogia a quanto scriveva il capitano Ascoli in un articolo inserito lo scorso anno in questa *Rivista* (2), circa l'Istruzione a piedi per l'artiglieria da campagna, non mi sembra fuor di luogo l'esporre alcune considerazioni a riguardo della stessa istruzione, per quanto concerne l'artiglieria da costa e da fortezza.

Se per l'artiglieria da campagna (la quale è essenzialmente arma a cavallo e deve pertanto considerare la sua istruzione a piedi come tutt' affatto complementare), può esser messa in discussione l'opportunità o meno di attenersi ad un tipo d'istruzione a piedi, corrispondente a quello in vigore per l'arma di fanteria, altrettanto non può dirsi per le specialità da costa e fortezza; esse sono essenzialmente armi a piedi, ed è pertanto logico l'ammettere che le loro formazioni ed evoluzioni non inerenti a speciali istruzioni dell'arma corrispondano, di massima, a quelle in vigore per la fanteria. Ma non bisogna dimenticare che il soldato di artiglieria da costa, o da fortezza, deve essere, soprattutto, *artigliere*; che le speciali istruzioni intese a renderlo artigliere non sono nè poche, nè semplici; e che tutto il tempo consacrato all'istruzione a piedi è tempo sottratto alle altre istruzioni, importantissime: sì che è razionale il concetto

(1) Il presente articolo fu scritto prima della pubblicazione delle varianti recentemente introdotte nel *Regolamento di esercizi per la fanteria.* L'adozione di tali varianti, mentre consiglierebbe l'A., se dovesse scrivere ora l'articolo, a modificarlo lievemente in alcune parti, sembra d'altronde confermare l'opportunità delle osservazioni fatte; giacchè le varianti suddette sono precisamente informate al principio della semplicità.

(2) V. vol. I, pag. 274.

di ridurre al minimo tale sottrazione di tempo, affinchè non si converta in perdita. L'amore dell'uniformità fra le prescrizioni regolamentari proprie alle varie armi è certamente lodevole e consigliabile; ma non va spinto oltre i limiti dell'opportunità.

A rigor di logica, un riformatore radicale potrebbe anzitutto osservare che una gran parte del tempo dedicato all'istruzione a piedi del soldato d'artiglieria da costa e da fortezza viene impiegata a tale scopo *unicamente* perchè i reparti siano in grado di manovrare bene durante le riviste e gli inevitabili sfilamenti, che costituiscono la scena finale di ogni rivista; anzi, lo spirito di corpo, che anima le truppe speciali, spinge a portare l'istruzione a piedi ad un punto tale che, se possibile, esse manovrino e sfilino meglio della fanteria. Il riformatore radicale sopra accennato direbbe che il soldato è fatto essenzialmente per la guerra; e che, essendo l'artigliere da costa e da fortezza atto a combattere soltanto quando saprà manovrar bene attorno ad un obice da 280 o ad un cannone da 149, sarebbe più opportuno l'insistere nelle istruzioni relative alle bocche da fuoco, anzichè perdere tempo nella scuola di compagnia, di brigata, di più brigate, nelle linee di colonne, colonne doppie e simili.

Per conto mio, non saprei dar troppo torto al suddetto riformatore; poichè, per inquadrare il soldato, disciplinarlo, farlo muovere collettivamente, sono in realtà più che sufficienti l'istruzione a piedi di sezione, e quella di compagnia opportunamente semplificata. E se proprio ci si tiene a che anche i reparti d'artiglieria a piedi gareggino con quelli di fanteria nel modo di presentarsi ad una rivista e sfilare, basta a ciò qualche indicazione, data al momento opportuno ai comandanti di compagnia e di unità superiori alla compagnia. Tanto più poi, quando si consideri che in pratica, anche nelle riviste, esigenze di terreno, di spazio e simili costringono non di rado ad assumere formazioni non strettamente regolamentari, a restringere gli intervalli prescritti, a serrare le distanze e via dicendo.

Ma l'inconveniente di cui sopra è comune a tutte le armi, anzi probabilmente a tutti gli eserciti; il soldato è fatto un pochino (e magari fosse soltanto un pochino!) per il pubblico; il grado di istruzione dei corpi e reparti viene sovente valutato più in base alle evoluzioni di piazza d'armi ed agli sfilamenti, che non in ragione della celerità nel servizio del pezzo, della manovrabilità in terreno vario, dell'abilità nel servizio d'esplorazione, o della solidità di costruzione d'un ponte; epperò io crederei agire da buon camerata dicendo a quel riformatore radicale: « Amico, io in fondo la penso come te forse; credo anzi che tutti siano convinti, come te e me, che ogni rivista equivale alla perdita di parecchi giorni di istruzioni speciali d'ogni arma, più proficue per la guerra; ma i tempi non sono ancora maturi, e quindi risparmiaci le tue querimonie: ti consoli il pensiero che all'estero si fa come presso di noi, se non peggio, e che col tempo e colla paglia... con quel che segue. »

Peraltro, senza essere radicali, nè rivoluzionari, si può osservare che certe formazioni, certe evoluzioni non servono nè per la pace, nè per la guerra; non s'impiegano nè nelle riviste e parate, nè in mezzo al rombo dei cannoni: a che dunque conservarle, e consacrar loro un tempo prezioso se diversamente impiegato? Senza neppur proporre modificazioni radicali, come quelle cui accenna il capitano Ascoli nel citato articolo, basterebbe abrogare qualche paragrafo dell'istruzione a piedi in vigore per l'artiglieria da costa e da fortezza, e l'istruzione stessa guadagnerebbe in semplicità e praticità, a vantaggio delle istruzioni speciali di detta artiglieria.

Le evoluzioni cui alludo sono quelle intese, nella scuola di sezione e di compagnia, a spiegarsi rapidamente nella direzione di marcia durante la marcia di fianco, cioè i movimenti *in linea* (*a destra* o *a sinistra*) e gli spiegamenti dalla formazione con *sezioni affiancate*; la quale formazione sembra anche superflua per noi artiglieri.

Tali formazioni ed evoluzioni sono opportunissime per l'arma di fanteria, alla quale interessa in sommo grado la

rapidità di manovra di fronte al nemico. La formazione con sezioni affiancate le permette di marciar comodamente fuori strada, in terreni rotti e frastagliati, durante la marcia d'avvicinamento che precede lo spiegamento, e con minore vulnerabilità: sussidiata dall'evoluzione *in linea* di ogni singola sezione, le permette di spiegarsi rapidamente nella direzione di marcia, per passare poi immediatamente alla formazione in ordine sparso. Ma per gli artiglieri da costa e da fortezza, sono parimenti necessarie sia la formazione, sia l'evoluzione suddette? Non sembra: ed è piuttosto da ritenersi che, per quel benedetto amore d'uniformità già accennata, si siano introdotte nella nostra Istruzione a piedi prima l'evoluzione in linea, e più tardi la formazione con sezioni affiancate, soltanto perchè si erano adottate per la fanteria. Si è presa l'Istruzione (a piedi) di plotone e di compagnia in vigore per la fanteria; si è copiata, sostituendo la parola *sezione* all'altra *plotone*; e si è introdotta nella nostra Istruzione a piedi, tale e quale (cfr. i due regolamenti).

L'uniformità è salva. Ma, se ci tenevate tanto, perchè vi siete arrestati a questo punto e non avete introdotto nella nostra Istruzione anche l'ordine sparso, i sostegni, le catene, e così via?

La risposta è chiara: perchè l'artiglieria da fortezza, e meno ancora quella da costa, non combatte come la fanteria.

L'artiglieria a piedi tedesca ha, nel suo regolamento, l'evoluzione *in linea:* non ha la formazione con sezioni affiancate. Ma detta artiglieria ammette esplicitamente che « essa deve saper combattere in qualunque terreno praticabile ad un uomo robusto e saper superare ostacoli anche rilevanti, in completo assetto di guerra. Ed a tale scopo è adattatissimo l'ordine sparso ». (Vedi *Exerzir-Reglement für die Fuss-Artillerie*, II Abschnitt, n. 10).

Epperò, ammesso tale principio, il citato regolamento contiene tutte le norme per il passaggio dall'ordine chiuso all'ordine sparso, per il combattimento in ordine sparso del

plotone, della compagnia, del battaglione: consacra anche alcune pagine alla disciplina del fuoco, al contegno degli ufficiali e della truppa nell'azione col fuoco di fucileria, all'esecuzione dell'attacco, alla ritirata; in breve, considera l'artiglieria a piedi suscettibile di agire, sul terreno, come vera e propria fanteria.

In tali condizioni, è più che giustificata l'esistenza dell'evoluzione *in linea*, che permette al plotone o alla compagnia tedesca di spiegarsi rapidamente dalla *colonna di file* (equivalente alla linea di fianco per due) o dalla *colonna di sezioni* (cioè il plotone suddiviso in frazioni di 4 a 6 file, rompenti in colonna come facevano le nostre sezioni rispetto alla compagnia, nell'antica istruzione, al comando *sezioni a destra*, o sinistra) e fronteggiare il nemico, per passare poi alla formazione *a stormi* (simile alla nostra catena). E si noti: date tali formazioni, l'evoluzione in linea riesce più facile che per noi, poichè non occorre il movimento preliminare di mettersi per due.

Ma la nostra artiglieria a piedi non è destinata a combattere come la fanteria: e lo prova l'assoluta mancanza, nella nostra istruzione a piedi, dell'ordine sparso. Essa potrà combattere col fuoco, ma sempre in ordine chiuso, in linea di fronte. Il che ammette condizioni di combattimento molto transitorie, ben diverse da quelle in cui si trova d'ordinario la fanteria: certamente in casi molto più rari, starei per dire eccezionali. Ciò posto, se una sezione (nei casi in cui si troverà di fianco per 2 o per 4) anzichè spiegarsi mediante l'*in linea*, si porterà in linea di fronte mediante un *per fila* ed un successivo *fronte a destr* o *sinistr*, non vi sarà gran male dopo tutto: anzi, vi sarà forse un po' meno di disordine nell'esecuzione del movimento.

Se invece della sezione consideriamo una compagnia che si trova ad una certa distanza dal nemico, in linea di fronte, e deve eseguire una marcia d'avvicinamento, non occorre perciò l'attuale formazione con sezioni affiancate. Basta che, dalla linea di fronte, le sezioni rompano per fianco e per fila, come nell'antica scuola di compagnia; esse si trove-

ranno naturalmente affiancate, se pure a distanza intera. Ora, si noti: le condizioni in cui una compagnia d'artiglieria si troverà a dover agire col fuoco saranno per lo più tali, da richiedere l'impiego di tutti i fucili disponibili in linea; sicchè l'essere a distanza intera, anzichè ad intervalli serrati, come nell'attuale formazione con sezioni affiancate, le sarà più vantaggioso, poichè essa potrà al momento opportuno effettuare lo spiegamento (col per fila e successivo svolgersi di fronte d'ogni sezione) e portare tutti i fucili in linea senza aprir di nuovo gli intervalli, evitando inoltre il disordine che, per reparti meno avvezzi di quanto non sia la fanteria a certe evoluzioni e al combattimento in terreno vario, è insito nell'attuale *spiegate* dalla formazione con sezioni affiancate.

La fanteria ha bisogno di tenere le sezioni affiancate ad intervalli serrati, perchè essa agisce su vasta distesa di terreno, ma con grandi masse in ordine profondo; sì che al momento critico inizia generalmente il combattimento spiegando soltanto parte delle sue forze, coprendo con pochi plotoni distesi la fronte assegnata a molti plotoni. L'artiglieria, anzitutto, ben di rado dovrà eseguire vere marce d'avvicinamento, giacchè i casi principali in cui dovrà agire col fucile saranno la difesa di trincee, oppure la protezione di convogli, ecc.: rarissimamente poi potrà spingersi all'attacco, sì che la marcia in formazioni di fianco prima dell'azione, ed in terreno vario, è da considerarsi come eccezionale. Ma, anche in questi casi eccezionali, essa non combatterà *mai* in grandi masse, e spiegherà generalmente in linea (non in catena) tutti i pochi fucili di cui dispone. Epperò essa non ha, come la fanteria, bisogno di marciare con le sezioni disposte di fianco e affiancate; e tanto meno poi, che tali sezioni siano affiancate ad intervalli serrati.

In tempo di pace, non si può certamente dire che le formazioni ed evoluzioni di cui sopra siano proprio quelle necessarie ad inquadrare, disciplinare il soldato, o a renderlo agile e svelto; meglio, a tale scopo, un po' di ginnastica o un po' di corsa! Nelle riviste e parate, esse non vengono mai impiegate, fortunatamente.

Sicchè, tenuto conto che esse non sono necessarie nè utili in guerra, non sono impiegate in pace, non sono indispensabili all'istruzione del soldato: tenuto conto che esse sono precisamente le più difficili della scuola di sezione e della scuola di compagnia, e come tali richiedono una buona dose di pazienza e di tempo da parte degli istruttori delle reclute, dei comandanti di sezione e di compagnia, non rimane che ad esprimere un voto: e cioè che, nel riordinamento ora in corso delle principali istruzioni regolamentari per l'artiglieria da costa e da fortezza, tendente in massima ad una maggiore semplicità e praticità, sia dato anche un benevolo sguardo all'istruzione a piedi, togliendone ciò che non è strettamente necessario all'istruzione pratica del soldato.

AMBROGIO BOLLATI
capitano di stato maggiore.

LA TELEGRAFIA SENZA FILO

ED IL SUO IMPIEGO MILITARE (1)

L'accresciuta mole degli eserciti, l'efficacia raggiunta dai mezzi di offesa in relazione a quelli di difesa, e la migliorata istruzione tecnica delle masse, mentre hanno resa manifesta la necessità di adottare forme e sistemi di combattimento più consoni ai tempi, hanno altresì messo in evidenza l'importanza di un buon *Servizio di comunicazioni* fra i vari elementi della forza mobilitata; talchè non v'è oggidì esercito che non siasi seriamente preoccupato di dare a questo servizio il massimo sviluppo, e di perfezionarlo in guisa da renderlo sempre più facile, rapido e sicuro. I mezzi di corrispondenza celere di uso regolamentare presso gli eserciti sono limitati al *telegrafo*, al *telefono*, ed agli *apparati ottici;* vengono dopo, come mezzi ausiliarî, i *veicoli mossi dall'uomo*, gli *automotori* e gli *automobili;* quindi gli animali adatti all'uopo, quali il *colombo*, il *cavallo* ecc.; infine, in una categoria a parte, gli *areostati*, che sono mezzo di osservazione e comunicazione ad un tempo.

A questi sistemi si è aggiunta da poco tempo la *radiotelegrafia*, che uscita dal campo dei tentativi si è già affermata come valido elemento di concorso nella soluzione del problema telegrafico militare, rivelando pregi che ne rendono prezioso l'impiego in casi nei quali nessuno degli altri mezzi sarebbe suscettibile di pratica applicazione.

La *telegrafia elettrica*, esercitata, sia con l'ordinaria macchina scrivente, sia col telefono, per quanto rappresenti in-

---

(1) Da una conferenza detta nel gennaio 1906 agli ufficiali del presidio di Firenze.

trinsecamente un mezzo di comunicazione sicuro e continuativo, richiede molto materiale per l'impianto delle linee e numeroso personale per l'esercizio, la sorveglianza e la manutenzione di esse; inoltre, esige molto tempo e somma avvedutezza perchè i guasti siano prontamente accertati e riparati, ed è soggetta a numerose cause perturbatrici che possono facilmente comprometterne il funzionamento.

La *telegrafia ottica*, applicabile solo quando le posizioni da collegare non siano mascherate da ostacoli e lo stato dell'atmosfera sia favorevole, ha campo d'azione relativamente ristretto; nè è consigliabile estenderlo mediante l'uso contemporaneo di un grande numero di apparati, poichè ciò richiede un notevole aumento di personale, dà luogo ad un maggior dispendio di tempo, e moltiplica le difficoltà tecniche e gli inconvenienti inerenti ad ogni singolo apparato.

E sorvoliamo sugli altri mezzi di comunicazione meno celeri e quindi meno importanti.

La *radiotelegrafia*, mentre è mezzo di trasmissione meno celere della telegrafia per filo e quasi altrettanto celere come la telegrafia ottica, presenta, rispetto alla prima, il vantaggio di fare economizzare materiale, tempo e personale, e rispetto alla seconda, quello di permettere la corrispondenza fra due o più stazioni, qualunque sia la posizione reciproca di esse, e, quel che più importa, senza alcuna ricerca preventiva delle stazioni stesse.

Nel campo delle operazioni belliche, la sua influenza si fa risentire su ciascuna delle tre fasi: *spostamento delle masse*, *schieramento* e *combattimento*, e naturalmente, in modo diverso secondo che si tratta di operazioni di terra ferma, ovvero, in tutto od in parte, marittime.

Nella *guerra terrestre*, è specialmente sull'ultima fase che tale influenza acquista il massimo valore.

Invero, per la grande estensione che assumono gli odierni fronti di battaglia, il comandante supremo non è più in grado, come pel passato, d'abbracciare con un solo sguardo tutto il campo dell'azione o la maggior parte di esso; ed è quindi necessario che le sue facoltà visive siano, per così

dire, artificialmente accresciute dalla conoscenza perfetta ed immediata delle varie vicende della lotta; poichè così soltanto egli può dirigerla in modo da assicurarsi la vittoria, o farla cessare col minor danno possibile.

Nella *guerra marittima,* il contributo della radiotelegrafia è egualmente utile in tutte le fasi del conflitto, quantunque possa sembrare più efficace nel periodo preparatorio dell'azione risolutiva, ossia nello schieramento; dipendendo la formazione iniziale di combattimento di una flotta dalla formazione sotto la quale si presenta quella avversaria e che viene appunto rivelata per mezzo della radiotelegrafia, già assai prima che il nemico sia entrato nel campo tattico.

Indipendentemente dal carattere del conflitto armato, la radiotelegrafia è sempre mezzo validissimo per assicurare in ogni tempo il collegamento dell'esercito operante con le sue basi di operazione.

Qualunque sia il teatro di operazione su cui possa trovarsi impegnato un esercito, il territorio nazionale rappresenta per esso la sua *base di operazione principale.*

Questa sola base, in generale, non è sufficiente se la guerra deve svolgersi in territorio lontano ovvero in una colonia oltre il mare od oltre oceano; nel qual caso, l'esercito è costretto a costituirsi una *base di operazione secondaria* o sul territorio conquistato, o su territorio neutrale od amico, od infine sul mare mediante la flotta.

Se non v'è base secondaria, la radiotelegrafia può servire ad uno degli scopi seguenti:

a) ad allacciare il gran quartiere generale dell'esercito alla rete telegrafica permanente, esistente sul *teatro di operazione;*

b) a collegare il gran quartiere generale coi quartieri generali dei gruppi di armata o delle armate, e questi coi comandi dipendenti.

Se la base secondaria c'è, la radiotelegrafia, oltre ad assicurare le comunicazioni fra quella ed i grandi comandi, deve pure servire a collegare in modo stabile la base stessa al territorio nazionale.

Questa speciale funzione ha ricevuto largo impiego nella recente guerra russo-giapponese, durante la quale numerosi impianti radiotelegrafici mantennero quasi ininterrottamente il collegamento fra l'esercito russo della Manciuria e la madre patria, come pure fra gli eserciti e le basi navali nipponiche costituite dalla flotta.

L'opportunità dell'impiego della radiotelegrafia apparisce manifesta anche nei casi seguenti:

c) *Nella preparazione a difesa di un' importante linea di battaglia*, permettendo di costituire, fra la posizione avanzata e le retrostanti, una comunicazione non soggetta alle offese del nemico.

d) *Nelle marce di grandi unità di guerra*, per collegare fra di loro più colonne in moto od anche, eventualmente, reparti di una stessa colonna.

e) *Nel servizio della cavalleria in avanscoperta*, per istabilire un collegamento continuo fra *il grosso* (brigata o divisione di cavalleria) e il comando della grande unità da cui quello dipende.

È precisamente in questo servizio che l'impiego della radiotelegrafia può far sentire tutto il peso della sua influenza; giacchè, laddove non si hanno a portata linee telegrafiche e non c'è nè il modo, nè l'opportunità di stabilirne, ovvero non può tornare efficace il concorso dell'ottica e degli altri mezzi di corrispondenza, la radiotelegrafia presentasi come l'unico mezzo atto a consentire un collegamento semplice e celere e nel maggior numero dei casi relativamente sicuro.

f) *Nelle spedizioni militari e nelle guerre coloniali* per far comunicare fra di loro e col comando centrale i vari posti di occupazione stabili od eventuali, in attesa che una regolare rete telegrafica li congiunga in modo definitivo.

g) *Per istabilire comunicazioni permanenti fra le colonie e la madre patria.*

Non meno efficace dimostrasi l'impiego della radiotelegrafia nella difesa territoriale degli Stati, potendo essa servire ad assicurare le comunicazioni fra gli elementi della

difesa scaglionati lungo le frontiere terrestri e marittime di uno Stato e i comandi della difesa avanzata, ai quali spetta organizzare la prima resistenza o le prime azioni offensive.

Come è noto, le piazze forti od i gruppi di opere di sbarramento dei singoli Stati posseggono una propria rete telegrafica e telefonica che al momento della guerra viene completata in modo da collegare fra di loro e col comando locale tutti gli organi essenziali della difesa.

In relazione alle speciali condizioni strategico-tattiche delle piazze forti, sono pure impiantate stazioni ottiche permanenti destinate a mantenere il collegamento con punti dello Stato già predesignati, pel caso in cui siano investite le fortificazioni ed intercettate le linee stradali e le comunicazioni con la rete telegrafica nazionale.

A complemento di queste comunicazioni, non sarebbe superfluo averne altre allaccianti fra loro i vari nuclei fortificati di una stessa regione; potendosi con ciò offrire il mezzo al comando centrale di coordinare più armonicamente azioni che per la grande estensione delle fronti sarebbero condannate a riuscire slegate e poco efficaci.

Ma sono specialmente le comunicazioni fra le frontiere marittime ed i centri fortificati, e fra quelle e la flotta che ritraggono dall'applicazione della radiotelegrafia i maggiori vantaggi; non essendo più necessario, come pel passato, che i posti di segnalazione siano visibili dal mare, e potendosi quindi sostituire agli odierni posti semaforici, che costituiscono spesso comodi bersagli per una flotta, impianti radiotelegrafici opportunamente disposti.

Uno di questi impianti può farsi in un punto qualunque della terra ferma, in una piega favorevole del terreno, lungi dalla vista e al sicuro delle offese nemiche, e fare sentire la sua azione a centinaia di chilometri di distanza; mentre il limite di visibilità della segnalazione ottica, anche in favorevolissime circostanze, è sempre assai più ristretto.

È noto quale largo e sapiente impiego della radiotelegrafia abbia fatto l'armata giapponese, dapprima nei suoi reiterati attacchi contro la piazza di Porto Arthur e la squadra

ivi rinchiusa, e poscia contro la potente flotta condotta dal Rogestvenski alla riscossa.

Furono le segnalazioni fatte a grande distanza mediante onde elettromagnetiche che nella memorabile giornata del 27 maggio 1905 rivelarono all'ammiraglio giapponese la rotta e la formazione della squadra avversaria e, dandogli tempo e norma per riunire e riordinare le proprie forze, gli resero possibile di svolgere quell'azione energica e fulminea che decise in brev'ora della sorte della flotta nemica e segnò il tramonto di un sogno di egemonia navale ritenuto realizzabile.

Evidentemente, gli impianti radiotelegrafici presentano modalità e caratteri diversi secondo che si tratta di installazioni da farsi in terra ferma od a bordo di navi; e, nel primo caso, secondo che essi debbono essere fissi o mobili.

Perchè la radiotelegrafia possa divenire efficace mezzo di comunicazione nella guerra di campagna, è necessario trovare un tipo di impianto leggiero, mobile, di portata conveniente, capace di seguire le truppe anche attraverso i campi e di mettersi in breve tempo in corrispondenza con altro analogo impianto stabilito nella sua sfera di azione.

La deficienza di leggerezza e di mobilità delle stazioni radiotelegrafiche da campo impiegate dagli Inglesi durante la guerra da loro sostenuta nell'Africa Australe, fu causa principale dell' imperfetto funzionamento di quello speciale servizio, la cui organizzazione non era stata d'altra parte profondamente studiata.

In Germania, gli studi sulla radiotelegrafia militare furono iniziati di buon'ora e sviluppati finchè non diedero un risultato pratico soddisfacente.

I primi tentativi fatti dalla sezione aerostieri risalgono al 1900 e costituiscono, più che studi originali, una riprova delle esperienze eseguite dal Marconi e già conosciute da tutto il mondo scientifico.

Da quell'epoca vediamo moltiplicarsi studi ed esperienze di radiotelegrafia campale con dispositivi ingegnosi (Slaby, Slaby-Arco, Braun, Braun-Siemens), intesi ad accrescere la portata degli impianti, a sintonizzare gli apparati, ad estendere il nuovo sistema di corrispondenza alla guerra di assedio;... e nel 1903 troviamo fuse le società esercenti i diversi sistemi in concorrenza, in un'unica grande società (Telefunken) pronta a dare allo Stato ogni possibile aiuto per agevolare la soluzione dell'importante problema militare.

È appunto mercè il patriottico concorso di questa società che l'esercito germanico potè, prima di altri, essere dotato di materiale radiotelegrafico da campagna e sperimentarlo nelle più svariate circostanze di pace e di guerra.

Durante le operazioni militari ultimamente svoltesi nelle colonie tedesche del Sud-Ovest dell'Africa, furono esperimentate tre stazioni da campo, ognuna costituita da tre vetture a 2 ruote del peso di circa 600 *kg* portanti rispettivamente:

a) la sorgente di elettricità, o *gruppo elettrogeno completo;*

b) gli apparati: trasmettitore e ricevitore, e parti di ricambio relative;

c) i ritegni del filo aereo lungo 200 *m* (palloncini di 10 m^3 o cervi volanti di tela, smontabili); ed inoltre utensili diversi, accessorî e materiali vari di riserva.

Tutte e tre le stazioni presero parte attiva alle operazioni di guerra e stabilirono un continuo collegamento tra le singole colonne e fra queste e il comando centrale, entro limiti di distanza che dicesi abbiano raggiunto i 150 *km.*

La formazione della stazione su tre vetture sembrò rispondere abbastanza bene alle varie esigenze della pratica; e, secondo affermano i periodici, ulteriori perfezionamenti avrebbero reso possibile di spingere la corrispondenza anche a 200 *km.*

Fu pure esperimentato l'impiego di stazioni mobili alla dipendenza della cavalleria con risultati, a quanto pare, soddisfacenti; ciò che potrebbe rappresentare un buon avvia-

mento verso la soluzione della questione relativa alla ricerca dei mezzi di corrispondenza più adatti per la cavalleria in servizio di avanscoperta.

Sembra che la preoccupazione del peso abbia ultimamente fatto sorgere l'idea di semplificare i dispositivi, e di eliminare le vetture facendo someggiare tutto il materiale di stazione.

Secondo questo concetto, la sorgente di elettricità sarebbe indifferentemente costituita:

o da una piccola dinamo a corrente continua (di 100 watt e del peso di circa 100 *kg*), fissata sopra un telaio analogo a quello di una bicicletta e messa in moto da un telegrafista mediante apposita trasmissione a cingolo;

o da una dinamo come sopra, messa in azione dal meccanismo di una motocicletta tenuta con la ruota motrice sollevata dal suolo;

o, in fine, da una batteria di accumulatori; si ignora, però, in qual modo si provvederebbe alla loro ricarica.

Gli apparati sarebbero trasportati in apposite casse di legno del peso da 16 a 22 *kg*.

L'antenna sarebbe costituita da un cavo di fili di rame del diametro di 4 *mm*, tenuto con gli estremi in corrispondenza dei centri di figura di due sistemi funicolari orizzontali fissati alle estremità di tre pali verticali alti 10 *m* e disposti ai vertici di un triangolo equilatero di 50 *m* di lato.

L'intera stazione, verrebbe a pesare circa 220 *kg* e richiederebbe 10 uomini per l'impianto e 3 cavalli pel trasporto, dei quali: 1 per l'antenna, 1 per gli apparati ed 1 per la dinamo o batteria di accumulatori.

Con stazioni così modificate sembra siasi avuta buona corrispondenza fino a 25 *km*.

Per l'esercizio delle stazioni mobili è stato recentemente costituito un distaccamento di 100 uomini con 40 quadrupedi aggregato al 1° battaglione telegrafisti.

Il sistema tedesco non tende a vincere grandi distanze, sibbene a coordinare talmente gli apparati, da renderne il funzionamento regolare e sicuro per le *medie distanze* quali sono

quelle che in pratica più frequentemente si dovranno superare.

Si afferma che nei più recenti impianti siasi riuscito ad ottenere la sintonia con l'approssimazione del 5 %; ciò vuol dire che, per disturbare una corrispondenza che si scambia con dati apparati, è necessario impiegare onde di lunghezza compresa fra i 19/20 e i 21/20 di quella corrispondente agli apparati stessi.

Pieno insuccesso hanno invece avuto i tentativi fatti per impedire ad una stazione intercettatrice di sorprendere i dispacci trasmessi da un'altra situata in opportune condizioni rispetto alla prima; essendosi riconosciuto, a quanto si dice, che l'intercettazione è possibile anche se la sintonia è stabilita con l'approssimazione del 50 %, e cioè anche se la lunghezza d'onda corrispondente alla stazione intercettatrice ha valori compresi fra 1/2 e 3/2 di quella propria degli apparati di cui sopra.

E poichè vi è sempre modo di far variare con relativa facilità, in uno stesso impianto, la lunghezza dell'onda, si comprende agevolmente come una stazione che voglia intercettare una corrispondenza, possa, mediante tentativi non molto laboriosi, accordare grossolanamente i propri apparati con quelli di un'altra stazione, mentre questa agisce.

L'inconveniente potrebbe essere alquanto attenuato adottando per la radiotelegrafia campale un sistema analogo a quello usato presso qualche marina da guerra; facendo uso, cioè, di onde di differente lunghezza; ad esempio: di *una normale* per le notizie che il comandante in capo avesse interesse a far conoscere contemporaneamente alle varie armate; di *una lunga* per le comunicazioni fra le singole armate e le grandi unità di cavalleria in avanscoperta, e di *una corta* per le comunicazioni fra le armate ed i grandi comandi dipendenti. Senonchè, il campo delle operazioni terrestri essendo ordinariamente meno esteso di quello entro il quale si può svolgere l'azione navale, e, d'altra parte, le condizioni d'impiego della radiotelegrafia essendo assai meno favorevoli in terra che in mare, non si può affermare che il sistema

proposto sia per riuscire in ogni caso corrispondente allo scopo, e bisognerà aspettare che risultati veramente concludenti e decisivi ci permettano di formulare un sicuro giudizio su tale argomento.

Numerose esperienze sono state ultimamente eseguite nel Belgio con apparati del sistema *Telefunken*, dalla compagnia telegrafisti del genio, fra una stazione fissa stabilita in Anversa ed una stazione mobile impiantata dapprima in terreno piano, indi in terreno accidentato, impiegando ambo le stazioni: antenne formate con filo di acciaio al nichelio (lungo 255 *m*) sostenute da palloni o da cervi volanti, vibratori a 3 scintille, circuiti di trasmissione atti a dar luogo a 2 differenti lunghezze d'onda (1050 *m* e 300 *m*) e un detector elettrolitico tipo Schloemilch pel ricevimento ad udito mediante il telefono.

I risultati di queste esperienze non differiscono sensibilmente da quelli precedentemente indicati e non portano quindi alcun nuovo contributo alla soluzione del problema radiotelegrafico; l'unico progresso conseguito rispetto ad altri impianti è quello dell'accresciuta velocità di trasmissione, essendosi raggiunto un rendimento normale di 15 parole al minuto; e cioè di poco inferiore a quello dell'ordinario sistema Morse.

In Inghilterra è stato esperimentato con buon successo, per comunicazioni terrestri a distanza non maggiore di 32 *km*, un apparato del tipo *Lodge-Muirhead*, con trasmettitore automatico a perforazione, ed antenna costituita da un fascio di fili disposti secondo gli spigoli di una piramide retta a base quadrata, alta 15 *m*.

Gli apparati sono custoditi in una vettura a due ruote, del peso complessivo di 500 *kg*, sul cui tetto vien trasportata l'antenna. Dicesi che pregi principali del sistema siano: la celerità dell'impianto e la facilità del trasporto.

L'Italia, che fu la prima a costituire reparti organici di telegrafisti per l'esercito di prima linea e ad organizzare un

buon servizio ottico permanente, non è rimasta indietro alle altre nazioni nello studio delle questioni relative all'applicazione della radiotelegrafia a scopi di guerra.

Le prime prove di radiotelegrafia militare vennero fatte presso il 3° reggimento genio, poco dopo conosciuti i risultati delle esperienze della Spezia, e sul cadere del 1900 potè essere pronta a funzionare la prima linea stabilita fra Piacenza e Gossolengo della portata di 7 $^1/_2$ *km*.

I buoni risultati ottenuti, a malgrado della imperfezione degli impianti, indussero a fare altre esperienze con apparati meno rudimentali; e mediante due stazioni complete fornite dalla R. Marina, si poterono stabilire fra il 1900 ed il 1903 numerose comunicazioni, dapprima attraverso lo stretto di Messina, poscia nella campagna romana e nella pianura pistoiese.

In queste esercitazioni furono esperimentate: *antenne a cilindri*, che consentono limitata altezza, facilità di trasporto e sufficiente capacità; *antenne a piramide* col vertice in basso, fissate a robuste incastellature di legname; *antenne parallelepipede*, sostenute da palloncini frenati tenuti a poco più di 100 *m* dal suolo; e i risultati corrisposero, in massima, alle aspettative poichè in qualche caso riuscì possibile spingere la corrispondenza fino a circa 90 *km*.

Non perdendosi di vista quanto andava facendosi presso gli altri eserciti, studiavasi, col concorso della società Marconi, l'organizzazione di un servizio mediante stazioni dotate di molta mobilità; e nell'estate del 1903 poterono essere allestite in tempo per prender parte alle grandi manovre di quell'anno, svoltesi nel Veneto, due stazioni complete trasportate su carrette a due ruote, leggiere, così utilizzate: una carretta per gli apparati propriamente detti; una per la sorgente di elettricità (batteria di accumulatori); una pel trasporto dell'antenna. Questa era costituita da 8 fili disposti secondo le diagonali di un ottagono regolare inscritto in una circonferenza di 80 *m* di diametro e fissati: da una parte ad altrettanti pali alti 8 *m*, drizzati in corrispondenza dei vertici dell'ottagono e dall'altra ad un palo piantato nel centro di figura di questo.

Mancava un gruppo elettrogeno per la ricarica della batteria di accumulatori; ricarica che veniva effettuata, dopo circa 30 ore di corrispondenza, presso l'officina elettrica per la pubblica illuminazione della città di Treviso.

Le stazioni funzionarono in modo soddisfacente a distanze variabili fra i 18 e i 30 *km*.

Ulteriori esperienze furono fatte con apparati opportunamente modificati e con antenne di circa 80 *m* sostenute da *Drachen-ballon*, fra una stazione centrale fissa impiantata a Roma ed un'altra mobile che fu spinta fino a 180 *km* dalla prima; ma la distanza entro la quale la corrispondenza si mantenne decifrabile fu alquanto inferiore ai 100 *km*, riuscendo incerta fra questo limite e l'altro massimo sopra indicato.

Gli inconvenienti rilevati nelle suindicate esperienze misero in evidenza la necessità di apportare alcune sostanziali modificazioni sia agli apparati che ai veicoli adottati pel trasporto; e mentre si provvide a sostituire quelli con altri di nuovo modello, ma dello stesso sistema, si diè mano a trasformare questi rendendoli atti a consentire una migliore disposizione dei materiali e munendoli inoltre di sedili pei telegrafisti e pei conducenti.

Con questi nuovi materiali furono costituite 3 stazioni mobili che dopo aver proceduto a preliminari esperienze nel territorio di Terra di Lavoro, si trasferirono poi con tappe successive nella regione delle grandi manovre, e quivi ebbero impiego: una presso la direzione delle manovre (stazione centrale) e una presso ciascuno dei comandi di partito (stazione estrema).

Ciascuna delle stazioni era fornita di:

1 carretta-stazione per gli apparati;

1 carrettino per accumulatori con 24 elementi;

1 Drachen-ballon di 100 m^3, trasportato su apposito carro con la dotazione di idrogeno necessaria pel gonfiamento (200 m^3 di gas compresso in cilindri a 215 atmosfere);

1 carro a 4 ruote pel trasporto dell'antenna, di accessori di stazione, di oggetti di equipaggiamento, foraggio, ecc.;

1 carro a 4 ruote per un'antenna di 32 *m* da fissarsi ad un albero smontabile rafforzato da cavi di ritegno.

Alla stazione centrale erano stati assegnati in più, come materiali di riserva, o pel caso fosse occorso costituire una quarta stazione: un drachen, una carretta-stazione, un carrettino per accumulatori, ed un gruppo-elettrogeno con motore a benzina per la carica di questi ultimi.

Queste stazioni furono impiegate a trasmettere le notizie che informatori speciali, addetti a ciascun partito e alla direzione delle manovre, fornivano giornalmente al comando supremo sull'andamento delle operazioni.

Sotto l'aspetto tecnico, il funzionamento degli impianti, tanto prima, che durante e dopo le manovre, fu abbastanza soddisfacente. Le comunicazioni furono mantenute entro distanze variabili da un massimo di circa 50 *km* a un minimo di 5 *km*, a malgrado che fra le stazioni in corrispondenza fossero talvolta interposte alte masse montane (1).

La corrispondenza fu quasi sempre effettuata al *detector*, e in via eccezionale all'apparato scrivente.

L'uso del pallone, come mezzo di ritegno del filo d'aria, si dimostrò abbastanza pratico, sebbene non scevro di inconvenienti.

Le esperienze fatte con l'antenna smontabile provarono chiaramente che radiatori di tale sistema ed altezza non possono servire se non per piccole distanze, e che il loro impianto è lento e richiede un personale espressamente addestrato.

Le modificazioni apportate alla struttura ed alla disposizione degli apparati furono riconosciute opportune ed efficaci; gli apparati non ebbero a soffrire rilevanti avarie durante il trasporto e si dimostrarono pronti a funzionare anche dopo essere stati assoggettati a rapidi dislocamenti.

La velocità di trasmissione fu mantenuta in media fra le 6 e le 7 parole al minuto.

(1) Massiccio del « Taburno » (1400 *m*) fra Caserta e Benevento, e gruppo del « Mutria » (1800 *m*) fra Caserta e Vinchiaturo.

Sotto l'aspetto puramente militare, le dette esercitazioni non rivelarono nulla di nuovo sulla più opportuna dislocazione delle stazioni rispetto alla posizione delle truppe; essendo state impiegate: le due estreme a troppo diretto contatto con le truppe, e quella centrale sempre in posizione intermedia fra i due partiti; dislocazioni che, al caso vero, non sempre avrebbero potuto essere mantenute.

Le stazioni furono utilizzate quasi esclusivamente nel campo tattico, e sarebbe stato difficile fare altrimenti, data l'esigua forza impiegata nelle manovre e la limitata sfera d'azione delle operazioni.

Non sembra però questo il campo più adatto per l'impiego delle stazioni radiotelegrafiche; dovendo queste essere non già organi di trasmissione di ordini che debbano avere una immediata esecuzione nella zona di combattimento, sibbene (a remissivo avviso di chi scrive), organi ausiliari di collegamento fra i più alti comandi; ed essendo invece più razionale fare uso, nel campo tattico, degli altri mezzi di corrispondenza, fra i quali efficacissima potrà riuscire la telefonia per filo, e forse, in un non lontano avvenire, la telefonia senza filo.

Da questo rapido cenno di radiotelegrafia militare, appare evidente come siamo ancora lontani dall'aver costituito basi pratiche invariabili e sicure che ci consentano di dare al servizio radiotelegrafico una organizzazione stabile come quella che presso i vari eserciti si è potuto adottare pel servizio telegrafico elettrico, telefonico ed ottico.

Assolutamente insufficienti a tale scopo debbono ritenersi le nozioni che possediamo finora in materia, essendo esse desunte o da esperienze isolate, aventi carattere essenzialmente scientifico, o da esercitazioni di assieme fatte in circostanze di luogo e di tempo che possono dirsi piuttosto eccezionali, e non confermate dalla prova complessa e prolungata di una grande guerra. Veramente non mancarono,

nella guerra russo-giapponese le occasioni di impiego della radiotelegrafia: anzi è fuori di dubbio che i Giapponesi se ne siano largamente giovati; ma nessun pratico ammaestramento ne è derivato pel rigoroso riserbo che i piccoli figli del Sole Levante si sono imposto, come su ogni loro atto politico e militare, anche su questo argomento.

In qualsiasi sistema, l'antenna rappresenta sempre il lato debole dell'impianto. Essendo ancora sconosciuta la vera influenza da essa esercitata sul funzionamento degli apparati, bisognerà procedere a nuove esperienze e a nuovi studi per accertare se e quali modificazioni potranno essere apportate in ordine alla struttura — alle dimensioni — alla direzione più appropriata; o se, per avventura, fosse possibile, come aveva lasciato sperare il Marconi, sopprimerla affatto.

Qualora dovesse mantenersi il tipo d'antenna verticale, o quasi, parrebbe non dovesse esser difficile costituire un sistema smontabile e di facile trasporto, sul tipo delle ordinarie scale da incendio, capace di raggiungere un'altezza di 30 o 40 *m* dal suolo. Un carro leggiero a due cavalli sarebbe adatto pel trasporto, pochi uomini basterebbero per le manovre di sollevamento e di ripiegamento e se ne potrebbe regolare rapidamente l'altezza correlativamente alle distanze da superare.

Recentemente furono esperimentate in California come antenne alti alberi, case elevate, pali telegrafici, congiunti agli apparati mediante apposita cintura metallica; e fu provato che gli alberi, e specialmente quelli coperti di folto fogliame, si prestano assai bene allo scopo. Si vuole che con questo sistema il maggiore americano Squier abbia potuto stabilire in soli 10 minuti una stazione ridotta in una località prestabilita e mantenere una lunga corrispondenza con un posto ricevitore fisso.

Ultimamente, il Marconi ha voluto accertare, con una serie d'esperienze, la convenienza, o meno, di impiegare *antenne orizzontali.*

Nel n. 10 dell'*Elettricista* di quest'anno è pubblicata una sua memoria, sulla possibilità di scegliere direzioni lungo le quali le radiazioni delle onde elettriche emesse da un trasmettitore, abbiano un massimo od un minimo di intensità.

Vi sono riportati i risultati di numerose esperienze fatte in Inghilterra sostituendo all'antenna, quale è attualmente impiegata negli ordinari impianti radiotelegrafici, un sottile conduttore orizzontale tenuto a piccola distanza dal suolo.

Tali esperienze furono eseguite:

a) con apparati di piccola potenzialità, entro limiti di distanza non eccedenti i 600 *m;* impiegando, per mettere in evidenza la sensibilità dei ricevitori, un termo-galvanometro di costruzione speciale;

b) con apparati ordinari e *detector* magnetico, entro distanze comprese fra i 100 e i 500 *km*.

Le esperienze furono fatte accoppiando in diverso modo, secondo le due direzioni verticale ed orizzontale, antenne radianti, semplici o multiple, e conduttori riceventi; restando esclusa la combinazione delle due antenne verticali.

Assumendo come posizione iniziale degli apparati quella in cui i conduttori radiante e ricevente trovansi in uno stesso piano verticale, si faceva rotare gradualmente in un piano orizzontale (intorno ad un estremo congiunto con la terra) il trasmettitore orizzontale, tenendo fisso il ricevitore (o viceversa), e si registravano, in un sistema di coordinate polari riferito alla proiezione del perno di rotazione come origine, i valori delle correnti che le oscillazioni elettriche inducevano nei ricevitori, corrispondentemente alle varie direzioni.

L'esame dei diagrammi così ottenuti ha dato luogo alle deduzioni seguenti:

1° I ricevitori hanno la massima sensibilità quando le antenne dei posti in corrispondenza sono in uno stesso piano verticale.

2° Allorchè le antenne giacciono in piani diversi, esiste un angolo, variabile dai 90° ai 110°, entro il quale la sensi-

bilità dei ricevitori è minima; cosicchè è necessario avvicinarli notevolmente ai trasmettitori perchè possano percepire i segnali emessi.

3° Allorchè i ricevitori sono disposti in senso orizzontale, la loro lunghezza dev'essere notevole, in confronto alla loro altezza dal suolo.

4° Per ottenere risultati ben definiti, è necessario impiegare lunghezze d'onda dell'ordine di qualche centinaio di metri.

5° Per trasmissioni a grandi distanze, è più vantaggioso servirsi di un radio-conduttore direttamente eccitato, anzichè fare uso della eccitazione induttiva.

6° Pel conduttore ricevente orizzontale, la lunghezza più appropriata è all' incirca $^1/_8$ di quella dell'onda trasmessa, se il conduttore è sollevato da terra; notevolmente minore, se il conduttore è steso a terra.

Il Marconi dichiara di non avere ancora potuto indagare la relazione matematica esistente fra i fenomeni osservati, e soggiunge che sarebbe utile investigare quali variazioni soffrirebbero i risultati ottenuti, qualora si facessero variare in modo continuo, sia l'altezza dal suolo del conduttore orizzontale, sia la sua lunghezza.

Fa rilevare altresì di aver notato, mediante l'uso dei conduttori riceventi orizzontali, la diversa influenza esercitata sugli apparati dalle perturbazioni elettriche dell'atmosfera, secondo direzioni ben definite ma variabili col variare del tempo; ed in fine esprime il proponimento di eseguire apposite esperienze per accertare se e quali relazioni possano esistere fra la direzione di origine delle onde elettriche naturali e la direzione e la distanza delle burrasche lontane, causa probabile delle suddette perturbazioni.

Le principali deficienze che *presentemente* offre l'impiego della radiotelegrafia, tanto sotto l'aspetto generale che dal punto di vista militare, possono ridursi alle seguenti:

1° Necessità di subordinare gli impianti ad una opportuna scelta della località, dovendosi escludere quelle posi-

zioni alle quali siano addossati ostacoli molto elevati relativamente alle dimensioni dell'antenna.

2° Difficoltà di potersi servire in qualunque tempo dei ricevitori acustici (*detector* magnetici, elettrolitici, ecc.), i quali richiedono, per impressionare efficacemente l'udito del telegrafista, un ambiente assolutamente tranquillo; condizione questa che in campagna è pressochè irrealizzabile.

3° Impossibilità di impedire che la corrispondenza sia intercettata, ovvero, ad arte, turbata da altre stazioni vicine. Malgrado l'esattezza dei principî scientifici applicati per realizzare la *sintonizzazione* o *risonanza elettrica* fra gli apparati in corrispondenza, effimero è il risultato pratico finora conseguito; nè sembra lecito, nello stato odierno delle nostre cognizioni, fare assegnamento su eventuali miglioramenti, stante l'impossibilità di modificare l'essenza del fenomeno che è intimamente legata alla natura stessa delle radiazioni utilizzate.

4° Necessità d'impiegare, oltre certi limiti di distanza, una grande quantità di energia per sopperire alle perdite che possono essere prodotte dalla configurazione del suolo, dalla natura ed altezza degli ostacoli e da altre cause eventuali.

5° Eccessiva delicatezza di alcuni organi, che sono facilmente soggetti a guastarsi durante i trasporti e richiedono una continua regolazione, non sempre rapida e facile.

6° Poca praticità del sistema finora usato pel ritegno delle antenne; in quanto che, se trattasi di palloni o di cervi volanti, riesce molto difficile, in certe condizioni dell'atmosfera, innalzarli e mantenerli stabili; e se si tratta di sostegni da infiggersi nel suolo, questi sono in massima complicati e molto pesanti in dipendenza della loro rilevante altezza. Aggiungasi che pel funzionamento del pallone si ha bisogno di una dotazione di gaz piuttosto rilevante, il cui trasporto, dato il modo col quale il gas è conservato, non può essere effettuato che mediante veicoli molto pesanti.

7° Difforme funzionamento degli apparati i quali si mostrano più sensibili di notte che di giorno e più nelle ore

del mattino che nel pomeriggio, e richiedono quindi l'impiego di una quantità di energia sempre variabile.

8° Limitata velocità della trasmissione e difficoltà di accrescerla oltre un dato limite, non potendosi sopprimere l'inerzia di alcuni meccanismi che entrano in giuoco successivamente, e dovendosi d'altra parte mantenere una cadenza di trasmissione più lenta di quella usata nella telegrafia ordinaria per rendere meno deformabili i segnali al loro arrivo alla stazione ricevitrice.

* * *

Conclusione. — Se ci volgiamo a considerare il lungo cammino percorso dalla radiotelegrafia nel suo primo decennio di vita e riflettiamo che nessun ramo dello scibile umano ha fatto in tanto breve tempo così rapido progresso, raggiungendo risultati che ai più illuminati parvero un giorno irrealizzabili, abbiamo fondato motivo di ritenere che la scienza, la quale ci ha abituato alle sorprese, ci potrà rivelare, in un avvenire non molto lontano, nuovi mezzi coi quali superare le molteplici difficoltà del momento.

Nello stato attuale delle nostre cognizioni, e relativamente alle comunicazioni in terraferma, sebbene siano incoraggianti i risultati finora conseguiti, bisogna tener presente che l'impiego della radiotelegrafia per uso militare non potrà essere pratico se non quando gli impianti risponderanno perfettamente ai requisiti di semplicità, leggerezza e mobilità e garantiranno, in modo assoluto, la segretezza della corrispondenza.

Ben diverse, invece, sono le condizioni che essa trova sul mare, che è il suo vero campo di azione e nel quale, senza temibili competitori, può stabilire comunicazioni attraverso centinaia e centinaia di miglia, costituendo alle volte l'unico mezzo possibile di comunicazione; sicchè, ben a ragione, può dirsi che la radiotelegrafia è *la telegrafia del mare.*

Poichè dall'interesse scientifico non è mai disgiunto lo interesse commerciale, e, d'altra parte, non sempre è possibile controllare l'esattezza di notizie propalate in buona fede o ad arte, intorno alla comparsa di nuovi sistemi od a miglioramenti di quelli in uso, converrà andar cauti nell'esprimere giudizi sul valore pratico delle possibili innovazioni e non crearsi soverchie illusioni circa i vantaggi più o meno ipotetici vantati dagli inventori o dalle società sfruttatrici dei brèvetti più accreditati.

Sopratutto occorrerà tener presente che, nella valutazione del merito intrinseco di un sistema di radiotelegrafia, la *portata* non può più essere considerata come fattore principale, essendo questione di proporzionare, nei singoli casi, la energia da spendere allo scopo che si vuole conseguire; per la telegrafia militare, poi, tale fattore ha importanza puramente secondaria; si dovrà, invece, attribuire la massima importanza alla sicurezza e alla chiarezza della corrispondenza e all'efficacia dei dispositivi adottati per ottenere la sintonia.

Troppo prematuro sarebbe affermare che lo sviluppo della telegrafia per onde elettriche abbia segnato la decadenza del filo conduttore e che la telegrafia per filo sia ormai giunta all'ultima sua ora.

Come la fototelegrafia, la telegrafia a segnali e la telefonia non hanno per nulla menomato l'utilità della telegrafia elettrica, chè, anzi, hanno concorso ad accrescerne l'importanza, completandola mirabilmente, così la nuova telegrafia non farà concorrenza alla vecchia, e questa, nei limiti dipendenti dalla convenienza del suo impiego, conserverà per molto tempo ancora tutta la fiducia della quale ha goduto fino a questo momento.

Qualunque siano per essere le sorti riserbate alla radiotelegrafia nella continua evoluzione scientifica, tendente a schiudere ognora nuovi orizzonti all'attività umana, sarà sempre alto titolo di gloria per l'Italia di avere potentemente contribuito a far penetrare la nuova scienza nel campo

delle pratiche applicazioni e ad avviarla, con sicuro indirizzo e vigoroso impulso, a nuovi trionfi.

Tale benefico influsso essa potè a lungo esercitare mercè il genio e l'infaticabile operosità di Guglielmo Marconi il cui nome, simbolo di quanto può una forte volontà congiunta ad una incrollabile fede nella propria missione, rimarrà indissolubilmente legato alla più meravigliosa fra le grandi applicazioni scientifiche del XIX secolo.

PIETRO ALIQUÒ-MAZZEI
capitano del genio.

DELL'ALIMENTAZIONE DEL CAVALLO D'ARTIGLIERIA

Il problema dell'alimentazione del cavallo consiste nella ricerca del perfetto equilibrio tra la quantità di alimenti che gli si devono somministrare e le sostanze necessarie al suo mantenimento e alla produzione del lavoro. Il punto di partenza di queste ricerche è fissato dalla quantità minima di principî nutritivi necessarî giornalmente a mantenerlo in uno stato fisiologico normale e di peso vivo costante, supposto l'animale completamente sviluppato e in riposo. Questa quantità fu detta *razione di mantenimento* o *di riposo.* Le esperienze fatte per determinarla dettero risultamenti molto discordi, col variare delle razze, del peso vivo, e della temperatura delle stalle. Alla razione di mantenimento va poi aggiunto un complemento, destinato a riparare alle perdite cui il cavallo va incontro per fatto delle fatiche che sostiene. Questo complemento varia col grado d'intensità di tali fatiche; e, aggiunto alla razione di mantenimento, costituisce, secondo la sua entità, la *razione di lavoro moderato* o quella *di lavoro energico.*

Per il cavallo militare, evidentemente, la razione di mantenimento non può essere razionalmente applicata, dappoichè l'animale non si trova mai in istato di assoluto riposo; essendo anzi assoggettato alle gravi fatiche del maneggio, nella stagione in cui sono sospese le istruzioni esterne. Fatiche ancor più sensibili nelle batterie che negli squadroni, in causa dell'esiguo numero dei cavalli.

Occorre pertanto adottare una nomenclatura diversa da quella degli zootecnici; sicchè per noi, quella che essi chiamano *razione di lavoro moderato*, costituirà la *razione ordinaria* o *di stazione*, mentre quella detta *di lavoro energico* sarà la razione *di marcia.* Intermedia tra le due sta la *razione di accantonamento.*

Per giudicare della qualità di un alimento, bisogna anzi tutto conoscere quali principî nutritivi, ossia quali sostanze

[illegible] l'organismo animale, contiene. In un foraggio [illegible] oltre l'acqua, sostanze organiche e minerali; [illegible] si suddividono in proteiche o azotate (principî albuminoidi, ecc.) e non azotate (principî ternari, [illegible] glucosidi, ecc.). Importantissimo sottogruppo [illegible] azotate sono gli albuminoidi, che si trovano [illegible] gli organismi, e sono costituenti essenziali dei tes[illegible]animali. Gli idrati di carbonio contengono zuccheri, [illegible] e cellulosio, oltre ad altri prodotti secondarî.

[illegible]iamo subito che, in questi ultimi tempi, si scopri[illegible] nei vegetali sostanze azotate di portamento molto di[illegible] da quello delle proteiche, e che presentano un valore nutritivo ben minore. Sono sostanze relativamente semplici, prodotti di scomposizioni degli albuminoidi, le quali (per la minor quantità d'energia che, in confronto a questi ultimi, mettono a disposizione dell'organismo animale) devono indispensabilmente essere distinte dalle proteiche. Anche le sostanze organiche inazotate non si possono comprendere in un solo gruppo, e neppure in due; essendovi tra esse dei composti di natura chimica e di valore differente. Così il cellulosio non può esser messo a fianco dello zucchero e dell'amido, i quali, a differenza di quello, sono completamente utilizzati dall'organismo; nè gli ultimi si possono ritenere equivalenti ai grassi, che hanno composizione molto diversa e un calore di combustione assai maggiore. E pertanto, tra le ora dette materie, vengono considerati a parte i grassi e gli estrattivi inazotati, cioè il cellulosio e gli idrati di carbonio diversi da quello. Fra i sali minerali contenuti nei foraggi, occupano il primo posto i fosfati, per l'importanza grandissima che ha il fosforo nell'economia animale; infine gli animali, come le piante, hanno bisogno d'acqua, e questa si trova in quantità varia negli alimenti e si completa colle bevande.

***

Senza addentrarci in considerazioni teoriche, che richiederebbero sviluppi molto estesi di chimica fisiologica, a noi giova osservare che, grazie ai notevolissimi odierni pro-

gressi delle dottrine zootecniche, la determinazione della razione giornaliera del cavallo e del bestiame da stalla in genere si effettua, caso per caso, su basi razionali ma con mirabile semplicità pratica.

Colla scorta delle analisi chimiche vennero compilate alcune *Tavole della composizione chimico-fisiologica media dei foraggi*, che indicano, in qualità e quantità, gli elementi costitutivi di essi, in relazione alle principali distinzioni di materie testè enumerate; e ciò sia per le sostanze greggie, sia per la parte digeribile. Anche fu calcolato, per ogni foraggio, il *rapporto nutritivo*; cioè il rapporto tra la quantità di albuminoidi e quella di sostanze inazotate (ridotte allo stesso valore fisiologico) che contiene. Potendosi ritenere che 1 di sostanza grassa equivale a 2,44 di idrati di carbonio, la riduzione ora detta si fa aggiungendo alla quantità degli idrati contenuti in un alimento, quella delle sostanze grasse moltiplicata per 2,44. Le tavole forniscono pure, per ogni foraggio, le *unità commerciali*; ossia la somma delle unità nutritive (sostanze proteiche, grassi, estrattivi inazotati) ridotte allo stesso valore, secondo i rapporti corrispondenti alle condizioni medie del mercato nazionale. Presso di noi i valori rispettivi del chilogramma di sostanza proteica, di grasso e di estrattivi inazotati, stanno come 3 : 2 : 1. La colonna delle *unità commerciali* offre quindi al pratico, alimento per alimento, la relativa ricchezza in chilogrammi di pari valore commerciale; e torna facilissimo valutare quale foraggio riesce più economico.

Furono altresì compilate le *Tavole dei fattori tipici delle razioni medie giornaliere* per ogni 100 di peso vivo, in relazione al bisogno dei vari animali e al fine speciale del loro mantenimento. Forniscono queste l' indicazione della quantità di sostanza digeribile di cui gli animali devono giornalmente usufruire, sia complessivamente, sia scomposta nei suoi elementi; porgono la quantità di sostanza secca, il rapporto della sostanza secca digeribile a quella totale, il *rapporto nutritivo* e le *unità commerciali.*

Con tali elementi è facile determinare la razione giornaliera concreta; avendo dalla seconda tavola la quantità

di albuminoidi digeribili che debbono esservi contenuti, per ogni 100 di peso vivo del cavallo, col relativo *rapporto nutritivo*, e dalla prima il materiale corrispondente a questo, e che sarà perciò da preferirsi, ove altre considerazioni non ne sconsiglino l'adozione. Non avendo a disposizione un mangime il cui rapporto nutritivo sia quello più opportuno, o quando in esso l'unità nutritiva sia troppo cara, oppure le condizioni di volume, di concentrazione e di incetta non siano convenienti, il problema si risolve colle *mescolanze:* pratica utilissima dal lato fisiologico ed economico, e che nell'alimentazione del cavallo viene generalmente seguita. D'altra parte è sempre opportuno far concorrere a formare la razione alimenti *estensivi* (abbondanti d'acqua e di principî carbonati con poco grasso, azoto e fosforo) ed alimenti *intensivi* (abbondanti di grassi, di principî azotati e di fosfati, con poca acqua).

Applichiamo le cose dette a fissare la razione giornaliera del cavallo d'artiglieria, riferendoci al timoniere del peso vivo di 450 *kg* e al caso del lavoro moderato. Consultando la *Tavola dei fattori tipici*, si trova che, in queste condizioni, l'animale ha bisogno delle seguenti sostanze nella sottospecificata quantità giornaliera:

Albuminoidi digeribili. . .	$0{,}190 \times 4{,}5 = 0{,}855$ *kg*.
Grassi.	$0{,}060 \times 4{,}5 = 0{,}270$ »
Estrattivi inazotati	$1{,}200 \times 4{,}5 = 5{,}400$ »

e che il relativo *rapporto nutritivo* è 7. Cercando ora nella *Tavola di composizione* quali materiali hanno un valore del *rapporto nutritivo* che più si approssima a 7, troviamo tra i foraggi freschi le graminacee prima della fioritura (6,91), tra i fieni quello di trifoglio pratense scadente (6,5), tra i semi quelli di avena (7,2) e di segale (7,1). Come ragioni ovvie consigliano di escludere dalla razione del cavallo militare tutte le ora dette sostanze, tranne i semi di avena (nè questi potrebbero esser somministrati senza venire associati a un materiale più voluminoso), adotteremo come fo-

raggio (da unire ai semi stessi) il fieno di prato naturale medio, il cui *rapporto nutritivo* (8,7) si avvicina assai a quello richiesto, e che d'altra parte soddisfa alle condizioni di salubrità, di economia e di facilità d'incetta che si esigono in un mangime.

Come paglia da lettiera e mangiativa aggiungeremo la paglia di frumento, benchè non sia la più ricca d'azoto, perchè offre gli stessi titoli di convenienza che militano per il fieno di prato naturale medio, ed è preferita nella formazione del letame di stalla che deve cedersi al comune commercio.

Poichè il nostro cavallo ha bisogno giornalmente di 0,855 *kg* di albuminoidi digeribili, se si alimentasse con solo fieno della qualità descritta (che ne contiene il 5,22 °/₀) dovremmo somministrargliene $\frac{0,855 \times 100}{5,22} = 16$ *kg*; se con soli semi di avena basterebbero $\frac{0,855 \times 100}{8,05} = 10,6$ *kg* (essendo 8,05 il titolo di albuminoidi digeribili che caratterizza tali semi). Sicchè il fabbisogno giornaliero del cavallo può opportunamente esser dato dalla semisomma delle quantità di fieno e di semi d'avena testè calcolate; ossia dall'associare 8 *kg* di fieno con 5,3 *kg* di avena. Per aggiungere la paglia, osserviamo che, togliendo 1 *kg* di fieno, si potranno sostituire 2,600 *kg* di paglia di frumento, perchè il valore nutritivo del fieno di prato naturale medio è 2,6 volte maggiore di quello della paglia ora detta; e, togliendo 0,300 *kg* di biada, si potranno sostituire 1,800 *kg* di paglia, perchè i rispettivi valori nutritivi stanno tra loro come 6 : 1. E così la *razione di lavoro moderato* verrebbe determinata come segue:

Fieno di prato naturale medio . . .	7,000 *kg*	[1]
Cariossidi di avena	5,000 »	
Paglia di frumento	4,400 »	

e il complemento da aggiungersi a questa, per avere la *razione di lavoro energico*, sarebbe:

Fieno di prato naturale medio . . .	4,000 *kg*	[2]
Cariossidi di avena	2,000 »	
Paglia di frumento	3,000 »	

Per noi dunque la [1] sarebbe la *razione di stazione*, alla quale sommando il complemento [2], si otterrebbe la *razione di marcia*. Quella *di accantonamento* potrebbe convenientemente determinarsi, aggiungendo alla [1] la metà del complemento [2].

La razione [1] che, ridotta a *fieno normale*, corrisponde a circa 17 *kg*, potrà parere alquanto esuberante a chi ritenga coi pratici che i grossi animali da stalla (adulti) consumino annualmente 12 volte il loro peso vivo in *fieno normale:* ciò che darebbe alla razione giornaliera, analogamente ridotta, il peso approssimativo di 15 *kg*. (Si è preso come equivalente di riduzione 120 per il fieno di prato naturale medio, 50 per i semi d'avena, e 300 per la paglia di frumento).

Ma non ci dorremo di questa non eccessiva larghezza, perchè:

1°) non sono rari nelle batterie i cavalli da tiro onde il peso vivo superi i 450 *kg;*

2°) il lavoro ordinario del cavallo d'artiglieria è assai più pesante di quello che gli zootecnici chiamano lavoro moderato;

3°) l'esagerata importanza che si dà nei reggimenti alla buona conservazione della lettiera permanente (fin quasi a giudicare da essa del valore professionale dei capitani) è causa che i cavalli, impiccati a mezza catena, non consumano che poche fila di quella paglia che costituisce per le povere bestie un vero supplizio di Tantalo in iscala ridotta.

Una buona razione speciale è quella composta, in quantità e qualità, dalle seguenti sostanze (ridotta al *fieno normale* peserebbe 18 *kg* circa):

Fieno di lupinella	*kg* 5,400	(equivalente di riduzione	= 80)
Cariossidi d'avena	» 5,000	(» » »	= 50)
Paglia d'orzo	» 3,600	(» » »	= 200)

Quando una razione è concretamente determinata in qualità e in peso, e son noti i prezzi unitarî delle sostanze che la compongono, si fa presto a valutare il valore commerciale di essa; ma le *unità commerciali* contenute nelle tavole por-

gono il mezzo di apprezzare la convenienza economica di una razione, o la convenienza relativa di due o più razioni, anche prima di aver determinato la quantità dei componenti. Si voglia, p. e., confrontare dal lato economico la razione di graminacee, prima della fioritura, con quella di fieno di trifoglio scadente, sostanze che hanno press'a poco lo stesso *rapporto nutritivo*. Percorrendo, nella *Tavola della composizione media dei foraggi*, la colonna delle *unità commerciali*, si trova per le graminacee prima della fioritura il numero 19,8 e per il fieno di trifoglio pratense scadente quello 53,17. Valutando a lire 2 e 6 rispettivamente il prezzo (a quintale) dei due mangimi, nel primo l'unità nutritiva viene a costare lire $\frac{2}{19,8} = 0,100$ e nel secondo $\frac{6}{53,17} = 0,112$; di modo che si potrebbe giudicare meno conveniente il fieno. Oggi, in Italia, il prezzo dell'unità nutritiva, ridotta di egual valore, oscilla mediamente fra L. 0,08 e L. 0,11.

I foraggi non dovrebbero essere somministrati che previa una pulitura meccanica atta a liberarli dalle impurità, che, trovandovisi commiste, mettono a repentaglio la salute dei cavalli. Anche non dovrebbero essere consumati, senza essere stati mescolati il più intimamente possibile con la paglia trinciata; come pure la biada andrebbe schiacciata, evitando che parte di essa passi inalterata attraverso il tubo digerente. Con tali provvedimenti si consegue una assimilazione più regolare e completa dei mangimi, e il loro valore nutritivo riesce costante.

Mr. Grandeau, membro del Comitato scientifico preposto al laboratorio sperimentale della *Compagnie générale des voitures* a Parigi, presentò qualche tempo fa alla *Société nationale d'agricolture* (Bullettino di dicembre 1904) il resoconto delle esperienze eseguite dal 1880 in poi per conto della Società. Iniziate sulle mescolanze di fieno, avena, maïs, faverella, ecc., dal 1892 al 1897 queste ricerche, in causa del rin-

caro dei foraggi, si rivolsero agli alimenti industriali, per ritornare ancora alle antiche mescolanze; poi, a partire dal 1898, gli esperimenti si aggirarono sull'adozione dello zucchero.

Fatti direttamente sul cavallo, essi tendevano a stabilire il valore nutritivo di ogni sostanza consumata, sia isolata, sia in mescolanza, nelle diverse condizioni di lavoro e di andatura. Fra i mezzi impiegati per conferire ai risultamenti tutta la desiderabile esattezza scientifica, meritano speciale attenzione la costituzione di una scuderia sperimentale organizzata in modo da raccogliere integralmente i prodotti della digestione, e quella di un maneggio dinamometrico fornito del contatore totalizzatore Leclerc.

Le esperienze furono praticate su 30 cavalli castrati, pesanti da 400 a 450 *kg* e rappresentanti i tipi medî in servizio. Uno dei punti più importanti di questa serie di ricerche è la dimostrazione delle modificazioni che si possono introdurre nel rapporto delle materie azotate a quelle idrocarbonate. Fu provato che la *razione di lavoro* deve essere molto più ricca di queste ultime che non quella *di mantenimento*, e si potè stabilire la razionale legittimità della somministrazione dello zucchero. La conseguenza economica di questo fatto è di alto interesse, giacchè il prezzo del chilogramma di sostanza azotata che si trova nei foraggi è molto più elevato di quello di un egual peso di idrocarbonati. Noi facciamo voti che tali ricerche vengano spinte, anche presso di noi, con zelo sagace e con feconda attività.

TORQUATO GUARDUCCI
tenente colonnello d'artiglieria n. r.

SPOLETTA A PERCUSSIONE, TIPO CENTRIFUGO, SISTEMA WATSON [1]

Il tipo di spoletta, così detto centrifugo, può considerarsi come una specialità degli Stati Uniti di America, ove si è recentemente studiato a fondo il modo di applicare al funzionamento della spoletta la forza centrifuga, sviluppantesi in virtù del movimento di rotazione del proietto lungo la traiettoria. Molti furono i congegni ideati e numerose le esperienze fatte; ma, fino a poco tempo fa, nonostante la grande spinta impressa a tali studi dalla concorrenza dell'industria privata, nessun tentativo aveva approdato ad alcunchè di realmente pratico.

La spoletta a percussione sistema Watson è appunto del tipo centrifugo, e più specialmente ad eccentrico.

La sua caratteristica, rispetto alle altre spolette consimili, è che il movimento delle parti, sollecitate dalla forza centrifuga, avviene in un piano normale all'asse della spoletta, anzichè in un piano assiale. Questa spoletta è applicabile a tutti i proietti, a bocchino sì anteriore, che posteriore, con o senza codetta ritardataria (2); essa offrirebbe, a quanto si afferma, la più completa sicurezza di maneggio e, nello stesso tempo, grande sensibilità e sicurezza di funzionamento, massima semplicità di struttura e di fabbricazione.

I. — Descrizione della spoletta.

La spoletta è di ottone e comprende alcune parti fisse ed altre mobili, la cui nomenclatura particolareggiata risulta dalla leggenda dell'unita tavola.

A) — Parti fisse.

1. *Corpo di spoletta* (fig. 1ª, 2ª e 3ª): è quella parte cilindrica, che si avvita al proietto e contiene gli altri elementi della spoletta. In essa l'alloggiamento *d* per la massa battente è sagomato secondo il profilo esterno

(1) La « Watson Ordnance Company » (Pittsburg-Stati Uniti di America) sta sperimentando una spoletta a tempo, tipo centrifugo, analoga a quella a percussione qui descritta. I risultati delle prime esperienze sembra siano stati soddisfacenti.

(2) La spoletta qui descritta è per proietti da costa, a bocchino posteriore.

di quest'ultima, ma ha profondità alquanto superiore. Il piolo di contrasto *g* penetra in una delle scanalature *x* del percuotitoio (fig. 7ª, 8ª e 10ª), permettendo così a questo di scorrere longitudinalmente, ed impedendogli, nello stesso tempo, di assumere qualsiasi movimento di rotazione, diverso da quello del proietto.

2. *Tappo a vite portacapsula* (fig. 4ª, 5ª e 6ª): avvitandosi nel corpo di spoletta, anteriormente alla massa battente, offre a questa il voluto appoggio, contiene la capsula, concorre ad assicurare la permanenza delle alette nelle posizioni di sicurezza e di armamento, rispettivamente prima dello sparo e lungo la traiettoria; è posteriormente aperto.

La capsula *q* è di rame, carica di fulminato di mercurio. Su essa s'investe l'involucro di ottone *r*, che la separa dal cilindretto portacapsula *p*; questo è aperto alle due basi e saldato alla testa del tappo a vite, ed ha lunghezza alquanto superiore a quella della capsula. Nel vano cilindrico *s* che ne risulta si allogano normalmente i risalti anteriori delle alette *E* (fig. 7ª, 8ª e 9ª), assicurando così la posizione di sicurezza di queste. Il vano anulare *t*, che circonda il cilindretto portacapsula, riceve invece le alette, dopo avvenuta la loro apertura, assicurandone per tal modo la posizione di armamento e permettendo quindi la deflagrazione della capsula al momento dell'urto.

3. *Carica di scoppio*: è contenuta nell'apposita camera del corpo di spoletta ed è costituita da polvere fumigena compressa.

4. *Coperchietto*: è una lamina circolare, che protegge e tiene a posto la carica di scoppio, incastrandosi nell'apposita scanalatura a coda di rondine *j* del corpo di spoletta.

B) — PARTI MOBILI.

1. *Molla spirale F* (fig. 8ª): è interposta fra la base tronco-conica della massa battente ed il fondo del suo alloggiamento, e con le sue estremità si interna negli appositi incavi, scavati in dette parti. Tendendo a spingere innanzi la massa battente, contribuisce a mantenerla in posizione di sicurezza prima dello sparo ed a farle assumere quella più avanzata di armamento, lungo la traiettoria.

2. *Massa battente* (fig. 7ª, 8ª, 9ª e 10ª): comprende il percuotitoio propriamente, detto ed il congegno di sicurezza.

Di una delle due scanalature longitudinali *x* del percuotitoio si è visto lo scopo. L'altra serve a facilitare la composizione della spoletta, in quanto che, collocata comunque la massa battente nel suo alloggiamento, si potrà portare una delle scanalature in corrispondenza del piolo *g* con una rotazione minore di 180°.

L'alloggiamento *y*, per il congegno di sicurezza, è anteriormente scoperto: la sua sottile parete cilindrica è interrotta in corrispondenza delle scanalature laterali e, per largo tratto, in vicinanza dal perno *C* delle alette.

La molletta spirale *D* del congegno s'investe sul perno eccentrico *C* ed è racchiusa fra le estremità fisse α delle alette. Le sue punte terminali β, contrastando con le sfaccettature γ delle alette stesse, mantengono le estremità libere di queste ultime normalmente a contatto, sì da far loro costituire un sicuro elemento separatore fra la punta del percuotitoio *A* e la capsula antistante.

Tale sicurezza è poi resa assoluta dai risalti *E* delle alette, i quali, spinti nel vano *s* del cilindretto portacapsula dalla forza elastica della molla spirale posteriore, vi restano imprigionati anche nella eventualità di una accidentale rotazione del proietto. L'apertura delle alette, ad ogni modo, pure astraendo dalla presenza dei risalti, non può avvenire che per velocità di rotazione superiori ai 10000 giri per minuto primo.

Le parti mobili hanno dimensioni tali, che, quando esse siano a contatto fra loro e con la base del corpo di spoletta (supposta la molla completamente distesa e le alette aperte) la punta del percuotitoio non possa ancora trovarsi a contatto col fondo della capsula.

II. — Funzionamento della spoletta.

Il funzionamento della spoletta può riassumersi nell'esame delle posizioni e dei movimenti del congegno di sicurezza e della massa battente.

A) — Posizioni del congegno di sicurezza.

1. *Posizione di sicurezza*: alette chiuse, risalti allogati nell'incavo del cilindretto portacapsula; è la posizione normale del congegno nel proietto a riposo.

2. *Posizione di sparo*: alette chiuse, ma pronte ad aprirsi, liberi essendo i loro risalti; viene assunta in virtù del movimento retrogrado relativo della massa battente.

3. *Posizione di armamento*: alette completamente aperte; viene assunta, in virtù del movimento di rotazione del proietto, a circa 3 *m* dalla volata del pezzo.

B) — Posizioni della massa battente.

1. *Posizione di sicurezza*: percuotitoio spinto innanzi, molla semitesa, alette in posizione di sicurezza; è la posizione normale, quando il proietto è in riposo.

piastra di acciaio, dall'altezza di 15 *m*, e rispondere ancora perfettamente a qualsiasi prova balistica. Essa può indifferentemente cadere di fianco, di base, di punta, o con obliquità qualunque, ovvero rotando, sia attorno al proprio asse longitudinale, sia attorno ad un asse normale a quello, purchè la velocità di rotazione non superi i 10000 giri al minuto primo.

7. La spoletta è assai facilmente scomponibile e ricomponibile, e la prova della percussione è molto semplice: basta battere fortemente la spoletta sulla sua base ed assicurarsi che si oda distintamente il rumore della percossa fra percuotitoio e fondo della spoletta.

8. La fabbricazione è rapida e poco costosa, appunto perchè, data la semplicità del congegno e delle sue parti, le quali non richiedono alcun lavoro di finitura, essa può effettuarsi completamente per mezzo di macchinari automatici.

ARMANDO MOLÀ
capitano di artiglieria.

7ª

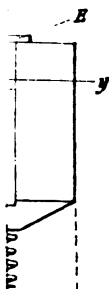
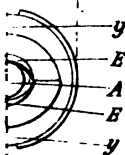
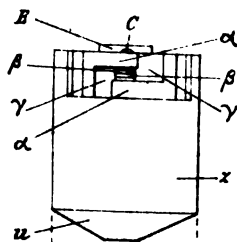
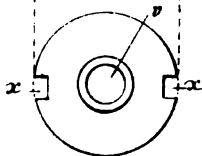



Fig. 9ª

Percuotitoio (Fig. 7ª, 8ª, 9ª e 10ª)

base tronco-conica,
incavo per la molla spirale,
corpo cilindrico,
scanalature longitudinali,
alloggiamento per il congegno di sicurezza,
punta del percuotitoio,

Congegno di sicurezza.

alette — α) estremità fisse — γ) sfaccettature,
perno eccentrico.
molletta spirale — β) punte terminali,
risalti delle alette,

Molla spirale.

Molla spirale.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LA BICICLETTA PIEGHEVOLE MILITARE ITALIANA TIPO MELLI.

Lo sviluppo preso in questi ultimi tempi dal ciclismo, e la sua larga applicazione nella vita sociale hanno, già da oltre un decennio, interessato Stati e governi a studiare il mezzo di utilizzarlo in caso di guerra.

Tra i problemi inerenti a tale studio, ha grande importanza quello della scelta di una bicicletta adatta; perchè è naturale che in guerra non si possa muovere con criteri sportivi o di semplice comodità, come alle gare od a passeggio, ma occorra invece premunirsi di strumenti che siano di aiuto e non d'impaccio a conseguire la vittoria.

Questa *Rivista*, fin dal 1896 (vol. II, pag. 301) e poi nel 1898 (vol. II, pag. 110), diede notizie delle prime biciclette speciali pieghevoli e scomponibili, da portarsi ad uso zaino, miranti allo scopo di non far perdere al soldato ciclista, in guerra, la sua qualità di combattente, la quale richiede che, quando esso non possa venir portato dalla sua bicicletta, sia egli stesso che la porta.

Il primo ideatore di tale specie di macchina fu il capitano francese Gérard, che poi ne fornì in esperimento alla Russia nel 1896; e lo seguirono, quasi contemporaneamente, le ditte *Gladiator*, francese, e *Steyer*, austriaca, che fecero pure esperimentare in Russia le loro macchine.

In Italia si ebbe invece il capitano Alfredo Boselli, che ideò una piccola bicicletta scomponibile in due parti, facilmente portatile uso zaino.

In breve però le macchine speciali ideate a scopo militare ed anche turistico pullularono, specie in Francia, in Austria, nel Belgio e in Italia, dove nel 1898, presso la Scuola centrale di tiro di fanteria, si istituiva il corso di ciclismo militare, per la costituzione delle compagnie ciclistiche.

Ormai era prevalso il concetto che la bicicletta militare dovesse essere pieghevole, ed il Ministero diede incarico alla predetta scuola di studiare e scegliere secondo tale concetto.

Non mancarono i concorrenti. Biciclette modello *Gérard*, *Métropole*, *Gladiator*, *Steyer*, *Squillario*, *Carraro*, *Costa*, *Bianchi*, *Boselli*, *Belgica*, e molte altre, di varie forme e dimensioni, pieghevoli, o rigide, con o senza catena, furono sottoposte, insieme con quelle regolamentari dell'officina del genio di Pavia, alle robuste pedalate dei bersaglieri, che il bravo capitano Natali faceva correre continuamente per tutta la regione padana.

Tra le macchine predette, fu giudicata la migliore, per adattamento agli usi militari, quella ideata dal compianto capitano Carraro. La specialità della macchina consisteva essenzialmente nelle dimensioni ridotte, con ruote di 60, anzichè di 70 *cm*, e con un telaio speciale rientrante ad angolo, con due cerniere ad orecchie nei due tubi anteriori del telaio, per cui la bicicletta poteva ripiegarsi in due parti su sè stessa e indossarsi con spallacci.

Venne presa pure in considerazione la bicicletta mod. Costa della ditta Türckeymer di Milano, la quale bicicletta si snodava, facendo perno sul tubo portasella.

Perciò fu prescelta la macchina Carraro, per formare i primi nuclei di materiali per le compagnie ciclistiche; e la bicicletta Costa, modificata, fu data in distribuzione ai carabinieri.

Le biciclette Carraro e Costa, prescelte provvisoriamente pei primi bisogni dell'esercito, hanno certamente ottime qualità; se non che lo scopo della pieghevolezza vi è raggiunto facendo assumere una forma particolare al telaio, ciò che obbliga ad una costruzione speciale, meno semplice e piuttosto difficile.

Nel frattempo, il capitano contabile Beniamino Melli, che era addetto alla Scuola centrale predetta, e partecipava agli studi del materiale ciclistico, nel confronto tra i vari tipi di macchine speciali e dei risultati dei loro esperimenti, riconobbe inutili, e anzi dannose, tutte le complicazioni varie dei telai, e vagheggiando un'idea più semplice, giudicò che il telaio normale orizzontale delle biciclette comuni, che è il più bello, il più solido, il più razionale di tutti, potesse rendersi pieghevole, senza perdita di solidità, e prestarsi benissimo, riducendo le dimensioni della macchina, all'uso della bicicletta militare. Tutto dipendeva dal trovare un congegno di snodamento da applicarsi al telaio senza indebolirlo, ed egli vi riuscì completamente.

Ideato tale congegno, fece costruire un campione di bicicletta dal fabbricante Giuseppe Rossi di Parma, presentandolo nel 1899 al comando della Scuola, dove fu preso in considerazione.

L'idea del Melli fu applicata nel modo seguente:

Il telaio, di forma comune orizzontale (fig. 1ª), è tagliato verticalmente a circa la metà del tubo superiore, ed a circa 10 *cm* dall'estremità più bassa del tubo inferiore (fig. 2ª). Le due parti di bicicletta, che ne derivano, possono allora sovrapporsi perfettamente, risultando l'assieme di peso ben distribuito ed equilibrato (fig. 3ª).

Sulle quattro sezioni dei tubi tagliati sono incastrati e saldati, con appendici di rinforzo, quattro dischi circolari di acciaio, di 5 *cm* di diametro (fig. 4ª).

Questi dischi vengono quindi a formare quattro superficie perfettamente aderenti, due a due, poste in piano verticale, e sufficientemente larghe per dare grande resistenza e ciò senza creare ingombri pel ciclista. Sulla

destra della macchina i dischi sono collegati da una solida cerniera con perno fisso, che abbraccia tre orecchie del disco anteriore e due di quello posteriore. Sulla sinistra è applicato un chiavistello, entro apposito incastro verticale ricavato nel disco posteriore, il quale ha uno spacco pel passaggio di una grossa orecchia traforata del disco anteriore, traversabile dal chiavistello.

Una vite impedisce al chiavistello di uscire dal suo incastro, ed una molla lo preme in basso, per impedire che la bicicletta si apra e si snodi durante la marcia: quando il chiavistello è alzato, esso può fermarsi in tale posizione mediante una scanalatura orizzontale in cui penetra la punta di detta vite.

Con questo congegno, le operazioni di piegamento e di ricomposizione della bicicletta avvengono in modo semplicissimo e si compiono in pochi secondi. Esse sono le seguenti:

Piegamento: 1° sollevare verticalmente i due chiavistelli, e, girandoli un poco a sinistra, fermarli nel loro incastro;

2° piegare la bicicletta sul lato destro (della catena) avvertendo che il pedale sia in basso.

Ricomposizione: 1° raddrizzare completamente la bicicletta;

2° girare a destra i due bottoni dei chiavistelli, i quali vanno allora subito a posto, spinti dalle molle.

La bicicletta quando è piegata, per mezzo di due spallacci allacciati al tubo porta-sella, e agganciati a due ganci posti sulle forcelle posteriori sinistre, si può indossare ad uso zaino, rimanendo libero ed indisturbato il ciclista nei suoi movimenti, ed equilibrata la distribuzione del peso.

La bicicletta, armonizzata nelle sue parti, ha ruote di 60 *cm* ed un telaio di 55 *cm* di altezza (misurata lungo il tubo portasella); il sellino si può alzare in modo da adattarsi a qualunque statura. Essa pesa 12 *kg* circa. Le parti e gli accessori sono quelli comuni del commercio, i quali vi si possono tutti adattare e impiegare: ciò che costituisce un altro pregio della macchina.

La bicicletta ideata dal Melli, dopo aver sostenuto con ottimo risultato gli esperimenti presso la Scuola e presso taluni corpi, fu ultimamente prescelta e adottata per l'equipaggiamento dei riparti ciclisti.

Il Ministero ne ha acquistato dalla ditta Rossi il diritto di fabbricazione nell'officina del genio di Pavia, dove ora le biciclette di tale tipo si stanno costruendo.

y.

L'ARTIGLIERIA AUTOMOBILE.

Togliamo dal periodico *la Nature* del 30 giugno le seguenti considerazioni, circa l'impiego degli automobili pel trasporto delle bocche da fuoco.

L'artiglieria automobile diventa di giorno in giorno un problema sempre più urgente, onde la sua soluzione forma la costante preoccupazione di quasi tutte le potenze militari.

Nella campagna d'Egitto, gli Inglesi servivansi già di treni blindati armati con cannoni e metragliatrici: questi congegni, precursori del cannone automobile odierno, resero in quell'occasione buoni servizi. Del resto l'idea neanche in allora non era più nuova, poichè era già stata messa in pratica all'assedio di Parigi nel 1871, durante il quale si era ideato l'uso di locomotive blindate. Queste fortezze a vapore circolarono infatti sui binari delle ferrovie dell'est e del nord: esse avevano per missione di riconoscere i lavori di approccio e le opere di fortificazione costruite dai Prussiani.

Per trovare l'apparizione delle prime artiglierie senza cavalli, bisogna tuttavia rimontare a molti anni prima del 1871. Le memorie del Grimm dicono che circa 135 anni fa si sperimentò « una macchina a fuoco adattata ad un carretto per il trasporto dell'artiglieria con una rapidità straordinaria »; ed infatti verso il 1770 il Cugnot esperimentò un primo tipo di tali vetture; ricevette in seguito 20000 lire per costruirne un secondo tipo più perfezionato, il quale per motivi vari non fu mai esperimentato.

Oggidì la vettura automobile da guerra preoccupa tutti gli ingegneri militari, e in vari paesi, tanto dell'Europa, quanto dell'America, si esperimentano con molta attenzione i cannoni automobili.

In Inghilterra gli esperimenti fatti alla scuola d'artiglieria di Whale-Island furono molto concludenti. Ivi si esperimenta da oltre un anno un cannone automobile Maxim, del quale il *War Office* ha ora ordinata la costruzione di una grande quantità di esemplari, che si vorrebbero impiegare nelle colonie inglesi e dare in dotazione alle compagnie da sbarco della marina.

Il cannone non ha nulla di speciale, ma la vettura è particolarmente importante per i suoi particolari di costruzione. È il veicolo, d'altronde, che è il fattore principale di questo strumento da combattimento. Il motore di cui è provvisto gli permette di trasportare il cannone con una grande rapidità e, dopo il tiro, di battere in ritirata o di ritornare all'attacco con tutta velocità. Questo motore a petrolio o ad alcool è collocato anteriormente all'automobile, in un cofano speciale ricoperto da corazzature di acciaio che lo proteggono contro i tiri del nemico. In grazia di

esso, la vettura può fare facilmente 40 *km* all'ora, non ostante il forte peso del carico.

Tre uomini soltanto sono addetti al servizio del veicolo stesso: un sottufficiale ed un cannoniere prendono posto nella vettura a destra ed a sinistra del cannone o della metragliatrice, protetti da una corazzatura di lamiera d'acciaio. Un terzo cannoniere, facente le funzioni di servente del pezzo, si trova più indietro, in un compartimento chiuso, che serve da magazzino delle munizioni. Esso ha per incarico di porgere le munizioni al cannoniere che trovasi anteriormente, di mano in mano che sono necessarie.

Il sottufficiale è il capo-pezzo: comanda il tiro e fa muovere esso stesso la vettura. È esso che manovra la manovella, e dirige l'automobile, che viene condotto e tenuto nella direzione del tiro colla velocità giudicata necessaria. Il cannoniere, seduto anteriormente, carica il pezzo colle munizioni che gli sono date dall'altro. Esso punta secondo le istruzioni che gli sono impartite direttamente dal capo-pezzo, e fa fuoco al comando di quest'ultimo.

Il cannone automobile di Wahle-Island può essere sparato indistintamente, tanto in riposo, quanto in marcia; il tiro da fermo non fa provare alla vettura che un debole rinculo; il tiro in marcia non modifica in nulla l'andatura del veicolo, per quanto rapidi o ravvicinati siano i colpi del pezzo.

La metragliatrice e il cannone Maxim sono disposti sopra una colonna di bronzo a perno girevole; ciò che permette di tirare tanto davanti quanto a destra od a sinistra, senza modificare la direzione della marcia. Una feritoia, lasciata nel montante blindato inferiore, rende il tiro possibile in un settore determinato.

Questo congegno da guerra si segnala specialmente per la sua leggerezza.

Ben diverso è invece l'automobile corazzato costruito ultimamente da un ufficiale del genio degli Stati Uniti, il quale lo denominò *Captain Dayton's automobile fort*. Questo strumento, questa macchina da guerra, rassomiglia al treno corazzato usato dagli Inglesi in Egitto e alle locomotive dell'assedio di Parigi. Segna tuttavia un progresso rispetto ad essi, poichè il veicolo in questione può, in qualche minuto, trasformarsi in una specie di piccola fortezza e distendere la sua fronte corazzata su più di 9 metri di larghezza.

L'impiego dell'automobile del capitano Dayton ha per oggetto principale la protezione dei soldati che lavorano alla costruzione di fortificazioni, allo scavo di trincee, ecc.

È un forte mobile, che si sposta rapidamente, e che, in grazia al suo motore, si reca molto velocemente nelle località ove è necessario.

Ultimamente in Germania venne fatta un'esperienza molto importante con cannoni automobili su vetture blindate. Non se ne conoscono tuttavia i risultati, a causa dei provvedimenti presi per conservare il segreto.

Mesi fa, in Austria, si fece invece molto rumore attorno ad una vettura corazzata automobile, munita di una torretta e armata con un cannone. Le particolarità che caratterizzano questo veicolo militare sono le seguenti: cannone a tiro rapido; possibilità di marciare tanto sulle strade che attraverso i campi. Il motore della potenza di 40 cavalli è, al pari della vettura e della sua artiglieria, di costruzione austriaca. Questa fortezza ambulante può correre con la velocità di 50 *km* su strada, e di 35 a 40 *km* sui terreni coltivati o nei prati, secondo la natura del suolo.

Recentemente i costruttori di Puteaux, signori Charron, Girardot e Voigt, invitarono il ministro della guerra e vari generali ad esperienze con una fortezza automobile blindata, armata con mitragliatrice Hotchkiss e destinata, a quanto sembra, al governo russo. Questa nuova vettura, montata sopra un veicolo di 30 cavalli, pesa 3 *t*. Essa sembra molto pratica a causa della sua corazzatura, della casamatta girevole in cui si trova la metragliatrice, e della velocità (40 *km*) con la quale può spostarsi. Un dispositivo speciale permette a questo veicolo di oltrepassare fossi e ripidi pendii.

Per completare questa enumerazione circa le varie artiglierie automobili, occorre citare ancora il veicolo blindato dei *First Sussex Artillery Volunteers,* il quale porta un cannone da 40 libbre montato sopra una colonnetta a perno girevole, e installato nel mezzo di una vettura blindata, collocata a sua volta sopra una piattaforma. Lord Carlo Beresford, in uno dei suoi giri d'ispezione, dopo aver esaminato il veicolo in questione e fatto sparare il suo cannone, ha rilevato che quest'utile congegno può considerarsi come una vera fortezza montata su ruote.

Tutte le esperienze che abbiamo citato sono molto importanti, ma questi tentativi isolati non segnano ancora la trasformazione decisiva dell'artiglieria, benchè le loro diverse applicazioni indichino tuttavia una tendenza verso un'evoluzione molto seria e ancor più completa (1).

(1) Circa la poca praticità delle vetture corazzate automobili per bocche da fuoco quali sono state finora in massima ideate, già abbiamo fatto un cenno nel fascicolo precedente (pag. 471) di questa *Rivista*.

Qui importa però di notare che la trasformazione dell'artiglieria odierna a trazione animale, in artiglieria automobile, fu presa in considerazione da alte autorità militari le quali non ritengono il progetto impossibile. La idea non è più un'utopia, essa è entrata invece nel dominio della pratica.

Potrebbe anche darsi che, senza pensare pel momento alla creazione di congegni nuovi, si arrivasse in un prossimo avvenire a trasformare le bocche da fuoco odierne. La soluzione non è guari complicata; essa risiede intieramente nella sostituzione, facilmente ottenibile, degli avantreni oggidì in servizio, con altri avantreni automotori, montati su 4 ruote.

Nulla sarebbe cambiato al pezzo ed al suo affusto: due elementi che non possono essere separati. Il nuovo avantreno sarebbe collegato al cannone dal sistema di unione già in uso, o da qualunque altro mezzo di attacco, che assicuri l'indipendenza necessaria del pezzo dal suo *trattore*.

È perciò probabile che non si sia molto lungi dalla soluzione di questo grave problema della trasformazione dell'artiglieria. In Inghilterra, in Austria e negli Stati Uniti si studia molto seriamente l'avantreno automobile, dopo avere esaminato e sperimentato tutta una serie di sistemi di veicoli atti a portare tanto il cannone, quanto il suo affusto. Tutti lavorano, in segreto; speriamo perciò che anche da noi la questione non sia del tutto negletta.

p.

I NUOVI TIPI DI CARTUCCE PER FUCILI DA GUERRA.

Nella *Revue militaire suisse* del maggio p. p. comparve uno studio del sig. C. Weber sul « Nuovo tipo di cartuccia per fucile da guerra », che si crede utile riassumere, anche perchè serve a completare le informazioni già date in proposito da questa *Rivista* (1).

Fino agli ultimi tempi, i progressi del fucile da guerra, dal lato del rendimento balistico, erano determinati dall'aumento graduale della velocità iniziale del proiettile; ciò che portava a dare a quest'ultimo la massima possibile densità di sezione trasversale (per assicurare una sufficiente conservazione di forza viva alle maggiori distanze), e conseguentemente a diminuire il calibro, affinchè l'effetto del rinculo fosse mantenuto entro limiti tali da non menomare la probabilità di colpire. Ma, come l'adozione di un nuovo calibro è inseparabile da gravi conseguenze economiche, così, prima in Francia e poi in Germania, si cercò di migliorare il rendimento balistico del fucile mediante il solo cambiamento della polvere e del proiettile; lo che permette di conservare l'arma già adottata, modificando solo l'alzo e l'alloggiamento della cartuccia nella canna.

(1) Anno 1905, vol I, pag. 136 e 140, e vol. IV, pag. 433.

Il nuovo tipo di proiettile, designato in Francia col nome di « pallottola *D* », e in Germania con quello di « pallottola *S* », corrisponde senza dubbio a un periodo di transizione preludente forse a più radicali trasformazioni; esso ha però questo d'importante, che dà il mezzo di aumentare, alle distanze di maggior momento, la radenza della traiettoria, non ostante la diminuzione del peso del proiettile e della densità della sua sezione trasversale. Ma il paradosso è soltanto apparente; perchè il progresso ottenuto risiede nell'accrescimento della forza viva, da cui sono animati i proiettili all'escir dalla canna. Questo aumento di energia è così considerevole, che l'effetto della diminuzione di densità non si manifesta in pratica che a quelle distanze alle quali tale svantaggio ha minima importanza. Siccome poi, col crescere della velocità iniziale, cresce la resistenza dell'aria, per ovviare a tale inconveniente fu modificata la forma del proiettile, facendo la parte conica più lunga del diametro di esso.

E qui l'Autore dell'articolo si meraviglia, perchè « on n'ait pas fait plutôt la découverte de cette pointe allongée »; al che ci sia lecito rispondere che tale meraviglia non avrebbe avuto luogo di venire espressa, se il sig. C. Weber fosse stato informato come, fino dal 1888, il presentemente colonnello a riposo Giuseppe Vitali, della nostra artiglieria, esponesse nella *Rivista militare italiana* (Disp. XI - nov. 1888) un complesso di considerazioni dal titolo *Calibri piccoli e pallottole leggiere*, comprovanti com'egli avesse già maturata l'idea di quella punta allungata, che in oggi a taluno può parer nuova. Infatti il chiaro ufficiale (che apponeva in calce al suo interessante studio la sigla *X*) propugnava in esso l'impiego di pallottole non rivestite di metallo duro, di densità minore di quella del piombo, dando la preferenza all'ottone tornito.

Convinto dell'utilità di « rivolgere gli sforzi a diminuire il peso delle cartucce », notava che se il proiettile più leggiero perde più presto la propria velocità, parte però con velocità maggiore; e di tali proprietà discuteva i vantaggi, gli inconvenienti, i limiti e le conseguenze (1). In or-

(1) Ecco le conclusioni alle quali, su questo argomento, veniva il colonnello Vitali:

« Dunque, economia, facilità di fabbricazione, minori pressioni nell'interno dell'anima e, come conseguenza, leggerezza dell'arma e sua resistenza assicurata, rotazione esattissima, penetrazioni fortissime, ferite nette, nelle quali non riscontrasi l'involucro disgiunto dal nocciuolo, leggerezza assoluta, sarebbero i vantaggi realizzati dalle pallottole di ottone.

« Traiettoria meno radente al di là delle distanze medie di combattimento, eccone il punto debole.

« Mettendo però, anche per quest'ultimo riguardo, sull'altro piatto della bilancia il grosso vantaggio di aver maggior spazio battuto al di qua e pensando che, se si potesse, come sembra, dare alla pallottola di ottone 680 *m* di velocità iniziale con polveri bianche, si otterrebbe di usare di una sola tacca di alzo sino a 500 *m*, la bilancia, a parere mio, trabocca dal lato della pallottola di ottone.

« Che cosa sono infatti due o tre metri di spazio battuto in più od in meno per le distanze dove si usano nel puntamento due o tre alzi, dove l'errore nello stimarle ha un'influenza addirittura preponderante?

« Sembra quindi che col mezzo suggerito si ottenga di cumulare ed i vantaggi della grande radenza e quelli della leggerezza delle munizioni, i vantaggi cioè che tutti

dine pòi alla forma della pallottola, osservava che la smussatura anteriore (méplat de la balle) adottata nel fucile Lebel, a similitudine delle pallottole di piombo indurito del Mauser e del Beaumont, è contraria ai risultamenti sperimentali ottenuti colla fotografia dei proiettili in moto. E, di vero, davanti alla pallottola a punta piana, o quasi, si forma un menisco d'aria condensata, colorito di nero e piuttosto profondo; mentre con quella a punta acuminata, questo strato è molto esiguo e va subito scomparendo lungo i fianchi.

Per lo che la pallottola vincerà tanto meglio la resistenza del mezzo in cui si muove « quanto più snelle saranno le sue forme, e quanto più acuta e raccordata sarà la sua punta ».

Cartuccia francese con pallottola D.

La capacità del bossolo della cartuccia Lebel prestandosi benissimo a un aumento della carica, questa fu portata a 3,1 *g* d'una polvere perfezionata per forma e composizione. La velocità iniziale, misurata a 25 *m*, è di 700 *m* (726 *m* alla bocca); e rappresenta, la pallottola pesando 12,8 *g*, una forza viva iniziale di 344 *kgm*. La stessa forza per mm^2 è di 6,88 *kgm*. Il proiettile, in forma di sigaro, ha 39,3 *mm* di lunghezza, un diametro massimo di 8,3 *mm*, (calibro della canna 8 *mm*) e una densità per cm^2 di sezione trasversale pari a 25,6 *g*.

L'ordinata della traiettoria di 1000 *m* è di 5,4 *m*. Grazie all'impiego di una lega di rame, non vi è stato più bisogno d'incamiciatura; e questa omogeneità di materia riduce anche al minimo la possibilità di deformazioni, aumentando per ciò stesso la penetrazione. Non essendo pubblicata la tavola di tiro, si hanno pochissimi dati esatti, specialmente sulla precisione. La fig. 1ª rappresenta una pallottola Lebel sparata, la fig. 2ª una pallottola *D* alla grandezza naturale.

Cartuccia con pallottola S del fucile germanico.

La carica di polvere in lamine (nuova composizione) è di 3,2 *g*. La velocità iniziale, misurata a 25 *m*, è di 860 *m*, corrispondenti a 897 *m* alla bocca; per altro la tavola di tiro dà, come velocità alla bocca 875 *m*. La lunghezza del proiettile è ridotta a 28 *mm*, il suo diametro massimo è portato a 8 2 *mm* (calibro della canna 7,9 *mm*); la densità per cm^2 di sezione trasversale è 20,1 *g*. Il valore della forza viva iniziale è di 390 *kgm*, quello della stessa forza per mm^2 di 8,0 *kgm*: l'ordinata massima della traiettoria di 1000 *m* è di 5,9 *m*.

---

domandano alle nuove armi, non sagrificando alle esigenze dell'uno le giuste esigenze dell'altro, ma fondendoli in un tutto armonico, che, conservando l'equilibrio alle diverse qualità dell'arma, valga a renderla, se non un istrumento perfetto, almeno il migliore possibile e rispondente alle tanto aumentate e stringenti domande dell'operaio che solo deve usarlo: la fanteria. »

Il nucleo della pallottola, di piombo indurito, è rivestito di un'incamiciatura d'acciaio di 0,5 *mm*; c'ò che dà un peso totale di soli 10 *g*. Per giudicare dell'utilità della punta acuminata, basterà scegliere nella tavola di tiro due esempi di eguali velocità restanti:

Pall. 88	Velocità	ed energia	restanti	a	500 *m*	=	351 *m*	e	92 *kgm*
	»	»	»	»	600 »	=	323 »	e	78 »
Pall. *S*	»	»	»	»	800 »	=	355 »	e	64 »
	»	»	»	»	900 »	=	324 »	e	54 »

In 100 *m* di decorso, nella sfera della medesima velocità di traslazione e non ostante la sua velocità di rotazione superiore, la pallottola *S* consuma dunque soli 10 *kgm*, mentre quella 88 ne perde 14; differenza rilevante dovuta unicamente al profilo più razionale. La fig. 3ª rappresenta la pallottola 88, la fig. 4ª la pallottola *S*, e la fig. 5ª la sezione dell'intera nuova cartuccia.

Le polveri inglesi e la cartuccia 375-303.

Lo scrittore del periodico svizzero fa cenno da ultimo di un perfezionamento conseguito in Inghilterra nella costruzione delle cartucce.

La cordite per fucileria (fig. 6ª) è molto superiore a quella da cannone, della quale non possiede la pericolosa azione dilaniatrice. Per aumentarne ancora il rendimento e perfezionarne la combustione progressiva, furono testè variate la forma e la composizione dell'esplosivo. La nuova polvere detta *axite* (abbreviazione di *accelerated cordite*) conta tra le migliori. La fig. 7ª rappresenta una carica per cartuccia 375-303. Questa cartuccia, costruita per una carabina da caccia è ad orlo saliente (1); essa comprende un proiettile a punta incavata di 12,9 *g*, che viene lanciato còn una velocità iniziale di 830 *m*, la quale rappresenta un'energia di 453 *kgm*.

La forza viva iniziale per cm^2 è di 9,98 *kgm*, la pressione per mm^2 di 3700 *kg*, la densità per cm^2 di sezione trasversale di 28,2 *g*; l'ordinata della traiettoria di 1000 *m* di 6 *m*. Le esperienze hanno dimostrato che la punta incavata presenta, in ordine alla stabilità della pallottola, un notevole vantaggio, appena si tratta di grandi velocità di rotazione. La fig. 8ª rappresenta la pallottola Lee-Metford, e la fig. 9ª quella a punta incavata.

Questo proiettile attraversa, a 80 *m* di distanza, una lastra di acciaio grossa 18 *mm*, facendo un foro di 12,5 *mm* di diametro.

Γ.

(1) L'A. non dice esplicitamente se i perfezionamenti, di cui si tratta, si riferiscono anche alle cartucce da guerra; ma ciò sembrerebbe probabile, poichè nel suo articolo egli si occupa essenzialmente di quest' ultima specie di munizioni.

I NUOVI TIPI DI CARTUCCE PER FUCILI DA GUERRA.

Fig. 1ª — Pallottola Lebel, sparata.

Fig. 2ª — Pallottola D, in grandezza naturale.

Fig. 3ª — Pallottola 88.

Fig. 4ª — Pallottola S

Fig. 5ª — Cartuccia S

Fig. 6ª — Cordite per fucile.

Fig. 7ª — Carica per cartuccia.

Fig. 8ª — Pallottola Lee-Metford.

Fig. 9ª — Pallottola a punta incavata.

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

LA FABBRICAZIONE DELLE CARTUCCE NEGLI STABILIMENTI DI KARLSRUHE E DI GROETZINGER.

La ditta *Deutsche Waffen und Munitions-Fabriken* (fabbriche tedesche d'armi e munizioni) possiede, oltre una fabbrica d'armi a Berlino, dove si costruiscono fucili Mauser, pistole Parabellum e metragliatrici Maxim, i due stabilimenti di Karlsruhe e di Grötzinger, i quali nel loro insieme costituiscono uno dei maggiori opifici (se non il maggiore), per la costruzione di cartucce per armi portatili e di bossoli metallici per artiglierie, della Germania e anche d'Europa.

A Karlsruhe si fabbricano i bossoli, a Grötzinger ha luogo il caricamento e l'innescamento di quelli per armi portatili.

Nelle officine di Karlsruhe lavorano 2000 e più operai, e lo stabilimento sta prendendo ancora maggior sviluppo.

Esso dispone di 1000 *HP* di forza motrice; l'orario di lavoro è di 10 ore giornaliere, con intervalli per le varie refezioni; le paghe massime per gli uomini raggiungono i 5 marchi ed i 5 marchi e mezzo, per le donne variano dai 2 ai 2 marchi e mezzo.

I bossoli per fucili sono ottenuti mediante 5 trafilature, dopo la seconda delle quali ha luogo il taglio del bossolo e l'abbozzo del fondello. Una prima ricottura si compie a gas mediante macchine a piattaforma girevole: essa precede immediatamente la stozzatura. La ricottura, in forni, è seguita da un doppio lavaggio: con acqua e soda, e poi con acqua e sapone.

È da notarsi che in questa lavorazione si usa un procedimento speciale, facile e sicuro, col quale sono evitati in modo assoluto le incrinature ed i forellini, che talvolta si riscontrano, verso la bocca dei bossoli, e che, com'è noto, possono dar luogo ad inconvenienti.

Il rivestimento di nichelio alle pallottole si compie in tre operazioni.

É notevole il larghissimo impiego di macchine automatiche speciali (fabbricate dalla Casa stessa), per compiere la maggior parte delle operazioni, con grande vantaggio della precisione del lavoro, dell'esattezza e della rapidità delle verificazioni e con risparmio di mano d'opera.

Alcune delle principali macchine sono:

La macchina per collaudare bossoli di armi portatili: essa verifica le dimensioni dei bossoli, scartando quelli che non si trovano compresi nei limiti prescritti; compie 8 misure differenti, e cioè: lunghezza totale, diametro del fondello, diametro della bocca, altezza del fondello, lunghezza della camera a polvere, distanza fra l'alloggiamento dell'innesco e il lembo esterno del fondello, profondità e diametro minimo di tale alloggiamento, diametro massimo dell'alloggiamento stesso.

In 10 ore di lavoro una macchina verifica 15 000 bossoli, ed una sola operaia può sorvegliare e provvedere al lavoro di 4 macchine, contemporaneamente; per cui può dirsi che una sola persona con un tale gruppo di macchinario compia, giornalmente, 480 000 distinte misure di verificazione, ed è facile vedere quale notevole economia di personale ne consegua.

La macchina per collaudare le pallottole: essa separa automaticamente le pallottole aventi lunghezza e diametro eccedenti, in più o in meno, i limiti di tolleranza concessi; in dieci ore di lavoro con detta macchina si verificano 60 000 pallottole, ed una sola operaia può, contemporaneamente, sorvegliare il funzionamento di tre di tali macchine, dando così per totale giornaliero di pallottole collaudate la ragguardevole cifra di 180 000.

La macchina per collaudare gli sfogatoi: sono in funzione due modelli di tali macchine, aventi per scopo di verificare la forma e le dimensioni degli sfogatoi, scartando automaticamente i bossoli difettosi. Il rendimento di entrambi i modelli può raggiungere i 60 000 bossoli in 10 ore di lavoro, con l'impiego di una sola operaia.

Per quanto riguarda l'allestimento di bossoli per cannone (tanto di ottone che di rame) lo stabilimento è attrezzato in modo da poterli costruire fino al calibro di 305 *mm*.

Vi sono varie serie di macchine stozzatrici, alcune idrauliche ed altre meccaniche.

Il sistema usato è quello ormai generalmente noto e che trovasi in uso in Italia presso la ditta Tempini di Brescia, il cui impianto venne appunto provvisto dalla ditta tedesca di cui trattasi.

Lo stabilimento fabbrica anche i caricatori per fucile.

Esso si occupa pure della lavorazione dell'alluminio per trarne oggetti diversi, fra cui sono da notarsi: le borraccie e le gavette in uso presso l'esercito germanico; gavelli per biciclette; stecche per apparecchi chirurgici, ecc.

Tutta la lavorazione si svolge utilizzando soprattutto la plasticità e la tenacità del metallo, che ne permettono agevolmente l'adattamento alle forme desiderate, mediante opportune operazioni di stozzatura o di punzonatura.

Così pure nello stabilimento vengono allestiti, su larga scala, tubi metallici flessibili senza saldatura, ottimi per condotture di liquidi e di fluidi, essendo assai più solidi e meno facilmente intaccabili che non quelli di gomma o di tela impermeabile, il che può riuscire, in molti casi, di grande vantaggio economico e di più conveniente impiego.

***

Nello stabilimento di Grötzinger, come si è accennato, ha luogo il caricamento e l'innescamento delle cartucce, come pure la fabbricazione e

la manipolazione del fulminato di mercurio per le cassule degli inneschi. Vi trovano lavoro da 250 a 500 operai, a seconda delle commesse in corso.

La fabbricazione e la manipolazione del fulminato si compie in una serie di locali appartati dal rimanente dello stabilimento, ed isolati da questo e fra di loro mediante ripari di terra di dimensioni rilevanti, mentre invece i fabbricati e le loro coperture si presentano, come di ragione, piuttosto leggeri e poco resistenti.

In un primo locale avviene la preparazione del fulminato, mediante il procedimento di uso comune.

In altro locale ha luogo l'essiccazione del prodotto, ed in altro ancora il suo deposito provvisorio.

Successivamente vi è il laboratorio ove si compie la miscela del fulminato con solfuro di antimonio, potassio e vetro finamente pestato. Tale miscuglio ha luogo entro speciali recipienti, aventi la forma di piccole mole, internamente cave, girevoli lentamente intorno al loro asse, e chiusi con tappo di guttaperca.

Detti recipienti sono disposti in altrettante celle collocate in una parte del fabbricato, al quale non si accede se non per versare gli elementi della miscela prima che questa abbia luogo e per ritirare la miscela stessa dopo che si è compiuta. Durante il tempo invece in cui i recipienti rotano e la miscela si compie, le celle, ove si trovano i recipienti, restano chiuse.

In un successivo locale la miscela è conservata, divisa in recipienti di cuoio, con fondo di sughero e coperchio di guttaperca, che servono altresì per il suo trasporto nei laboratori, ove si caricano gli inneschi.

Tanto la fabbricazione delle cassule, quanto quella degli inneschi ed il loro caricamento, si compiono a Grötzinger, usando i metodi generalmente noti.

L'innescamento dei bossoli si fa mediante una macchina speciale, costruita dalla Casa stessa. Tale macchina può innescare da 35 000 a 40 000 bossoli in 10 ore di lavoro, e basta un operaio a farla funzionare. Il suo lavoro consiste nel disporre i bossoli nell'apposito canale e, ad intervalli abbastanza lunghi, gli inneschi su apposita piattaforma girevole. È previsto il caso di deflagrazioni accidentali per cause fortuite, e la macchina è munita di uno speciale apparecchio di sicurezza, che, in pari tempo, serve anche ad espellere il bossolo nel quale si è verificato l'inconveniente.

Il caricamento dei bossoli e l'investimento della pallottola, hanno luogo mediante macchine speciali, composte di una piattaforma girevole, sulla quale i bossoli vengono disposti a coppie; in tal guisa passano sotto un corpo cilindrico pure girevole, nel quale si trovano cinque coppie di bilance di precisione, munite di bacinelle a pendolo, che si capovolgono e versano la polvere (che affluisce automaticamente) nei bossoli, a mano a mano che passano. Viene in seguito un apparecchio di verificazione

che ferma automaticamente la macchina, se, per avventura, la polvere contenuta in qualche bossolo è in quantità eccedente o deficiente. Finalmente un'altra piattaforma, girevole al di sopra di quella sulla quale sono situati i bossoli, reca le pallottole, che vengono automaticamente introdotte e forzate nei bossoli già carichi di polvere e verificati.

Tali macchine richiedono la sorveglianza di due persone (per alcune, nelle quali le pallottole affluiscono automaticamente, ne basta una sola) e permettono di caricare da 30 000 a 32 000 cartucce in 10 ore. La tolleranza per il peso di polvere introdotta nei bossoli è appena di ± 0,02 *g*.

La stozzatura della pallottola si fa con un'altra macchina, il cui rendimento è di 40 000 cartucce in 10 ore.

Finalmente anche la collaudazione delle cartucce ultimate si eseguisce automaticamente con una macchina speciale, che verifica se ogni cartuccia entra oppur no (e in tal caso la scarta) entro una camera-tipo, e se il peso è compreso entro i limiti di tolleranza ammessi, e dai quali si può desumere se la cartuccia è stata caricata nelle condizioni prescritte.

La casa ha vari metodi di impacchettare le cartucce, a seconda della loro specie: per armi da guerra o da caccia, per fucili, moschetti o pistole ecc.

Uno dei metodi usati per l'impacchettamento di cartucce per armi da guerra si fa in scatole di cartone tenute assieme mediante legature di filo metallico e di dimensioni tali che vi si possono allogare 16 pacchetti (su quattro strati di quattro pacchetti ognuno), contenenti ciascuno 3 caricatori da 5 cartucce, ossia in tutto 240 cartucce. Un nastro di filo serve a chiudere la scatola, e ad un tempo forma maniglia, che ne facilita l'estrazione dai cofani, come pure il trasporto a mano per il rifornimento. Il prezzo di tale sistema d'impacchettamento è calcolato in ragione di circa 0,01 di marco per cartuccia

x.

L'ACCENSIONE DELLE MINE PER MEZZO DELLE ONDE ACUSTICHE.

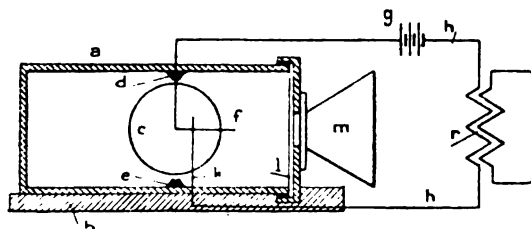
Parecchi periodici informano che, recentemente, fu notato che un importante fenomeno si produce, nei risuonatori tubulari, aventi sospeso nel loro interno un sottile disco di materia rigida, il quale sia suscettibile di una facile rotazione attorno al suo asse verticale.

Fu osservato cioè, che, se si produce la nota fondamentale del risuonatore, il disco gira attorno al suo asse, sino a che la sua superficie

risulti ad angolo retto coll'asse longitudinale del risuonatore, e si mantiene in tale posizione fino a che dura l'emissione del suono fondamentale: solo quando cessa quest'ultimo, il disco torna alla sua posizione originale.

I suoni di nota diversa, e di qualsiasi intensità, sono incapaci di produrre la rotazione del disco.

Ora un inventore tedesco, partendo da tale proprietà, ha proposto un apparecchio nel quale una corrente elettrica è aperta o chiusa, aumentata o diminuita dalla rotazione del disco, in modo da poter così eccitare le più svariate forze. Fra i vari impieghi ai quali l'apparecchio si presta, citeremo l'accensione delle mine, che può ottenersi col dispositivo assai semplice e sicuro, rappresentato schematicamente dalla figura annessa.

Un risuonatore tubulare *a*, poggiante sopra una base *b*, contiene allo interno un sottile disco *c* disposto tra i perni di rotazione *d*, *e*, sui quali gira con molta facilità. Al disco *c* è attaccata una leva di contatto *f*, collegata per mezzo di *d* ad un conduttore di una pila galvanica *g*.

Girando il disco, la leva *f* può toccare il contatto verticale *k*, dal quale parte un conduttore *h*, che si reca all'altro polo della pila, passando pel primario di un rocchetto *r* formante parte di un dispositivo di accensione elettrica. Si ha così il mezzo di chiudere il circuito elettrico e produrre l'accensione.

Per proteggere il disco ed i vari contatti contro le influenze atmosferiche, il risuonatore è stato chiuso con una membrana *l* di caucciù o di sostanza analoga: inoltre un imbuto *m* posto sopra questa membrana rinforza gli effetti acustici.

Supponiamo che l'apparecchio sia collegato a una mina, e venga posto sul terreno in prossimità di questa. Se si dà un segnale di sirena accordata alla nota caratteristica del risuonatore *a*, il disco *c* si mette a girare, *f* tocca *k*, il circuito di batteria *g* vien chiuso e si produce una scintilla elettrica che determina l'accensione della mina.

Nello stato di riposo il disco *c* è trattenuto con una debole molla in una posizione tale da non formare un angolo retto coll'asse longitudinale

del risuonatore, e da non essere suscettibile di produrre un contatto accidentale fra *f* e *k*.

Affine di evitare un'esplosione involontaria, che potrebbe ad esempio aver luogo allorquando il suono della sirena di una nave si trovasse per caso accordato col risuonatore, si può combinare un dispositivo tale che l'accensione non si produca se non dopo un certo numero di segnali appositamente fatti.

Pare che anche nelle applicazioni pratiche tentate l'apparecchio abbia risposto al suo scopo.

p.

SCAVATRICE PER TRINCEE MOLTO RISTRETTE.

Si è impiegato con buon successo negli Stati Uniti, specialmente nei dintorni di Milwaukee, una scavatrice a vapore per lo scavo di trincee molto strette, destinate alla posa di canalizzazioni qualsiasi; canalizzazioni il cui uso, come è noto, va sempre più estendendosi tanto nelle città, che nei dintorni di queste.

Considerato l'impiego che tale macchina potrebbe avere nei lavori di costruzione e di fortificazione, riteniamo utile darne i seguenti cenni, che il *Génie civil* del 14 aprile riporta dalla *Zeits des Ver. deutsch. Ing.*

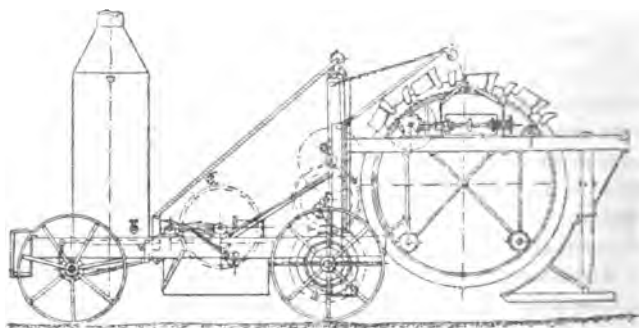



Fig. 1ª.

Come indicano le figure annesse, la parte essenziale di questa macchina è formata da una grande ruota a truogoli che scava il terreno mediante la sua rotazione. Essa è montata sopra un'intelaiatura di altezza regolabile a misura che lo scavo diventa più profondo, intelaiatura che riposa essa stessa sopra un carro automobile a ruote molto larghe, il quale

porta una macchina a vapore di 10 a 15 cavalli. Questa agisce sulla ruota in tutte le sue posizioni mediante una trasmissione flessibile.

I due fianchi della ruota sono di ghisa malleabile; i truogoli sono di acciaio, con un orlo tagliente dentato, e sono inchiodati sulla ruota stessa. Fra questi truogoli si trovano delle specie di coltelli di acciaio, i quali sono fissati mediante bolloni abbastanza piccoli per rompersi, qualora incontrino una resistenza eccessiva; e ciò perchè la scavatrice è destinata a lavorare sovente molto lontano da ogni laboratorio di riparazioni, onde conviene aver cura degli organi principali.

La terra sollevata dai truogoli è versata lateralmente, da un solo lato per mezzo di un piano inclinato, che la riceve come mostra la fig. 2ª.

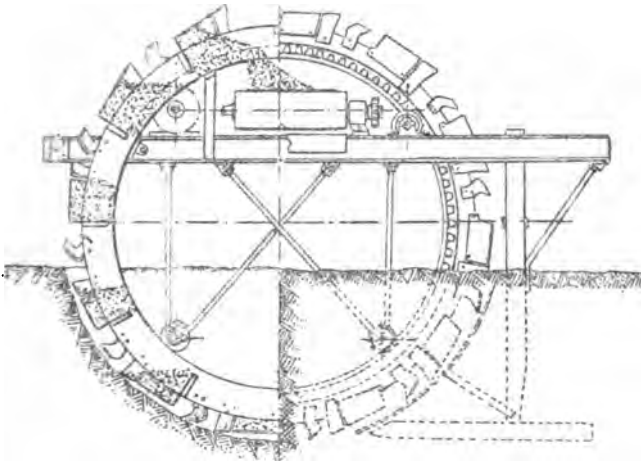



Fig. 2ª.

Per dare un'idea del lavoro eseguito da tale macchina basta considerare che, per una trincea larga per es. 0,65 *m*, l'avanzamento della locomobile è di circa 0,60 *m* al minuto. Occorrono tre uomini per servire la macchina, senza tener conto del fabbro-ferraio, che impiega giornalmente parecchie ore per le riparazioni necessarie ai vari organi. In terreno irregolare occorrono inoltre uno o due uomini per regolare la livellazione delle ruote del carro, dal lato ove s'inclina la macchina, in modo che le pareti dello scavo risultino verticali.

Il modello più grande di scavatrici può scavare trincee di 1,40 *m* di larghezza per 3,60 *m* di profondità.

p.

IL MAGNALIO.

Alle notizie già date circa questa lega (1) riteniamo utile aggiungere le seguenti che l'*Industria* (n. 27) riporta dal *Mechanical Engineer* (n. 424).

Questa lega, costituita da magnesio ed alluminio, possiede tutti i vantaggi di quest'ultimo metallo, senza averne gli svantaggi.

È più leggiera dell'alluminio; è più dura e più tenace; anzi il carico di rottura alla tensione è vicino a quello dell'acciaio dolce. Possiede la preziosa qualità di dare buoni getti, senza incrinature e ben netti; si lascia ben laminare, trafilare, tornire, essendo per questo riguardo simile ad un buon bronzo; coi fili uniformi di questo metallo si possono fare viti; si può saldare e fucinare. La temperatura di fusione è d'un terzo inferiore a quella del bronzo, e precisamente: stagno 225° ; magnalio 640° a 680° (secondo la composizione della lega); bronzo 1000°; rame 1060°; ferro 1550°.

La densità del magnalio varia, a seconda della composizione della lega, da 2,4 a 2,6, mentre l'alluminio ha un peso specifico di 2,65. Il carico di rottura varia da 24 a 36 *kg* per *mm*²; la superficie di rottura presenta una struttura fine, setacea.

La grande superiorità del magnalio rispetto alle altre leghe d'alluminio sta nell'essere tenace e fibroso, e nello stesso tempo nel lasciarsi lavorare e tagliare con nettezza dagli utensili, senza dar luogo a sbavature come fa l'alluminio. Si può facilmente trapanare, spianare e levigare. Si può comprimere, trafilare, o altrimenti lavorare così bene come l'acciaio dolce. Si può tornire e fresare alla stessa velocità del bronzo, ottenendosi della tornitura in fili molto lunghi. Gli utensili girevoli di acciaio devono avere gli spigoli ben tagliati, e lavorano meglio se sono lubrificati con acqua ragia, petrolio, vasellina. Quando si vuol segare, bisogna lubrificare bene la sega con petrolio.

Per fondere la lega è consigliabile usare crogiuoli di grafite, scaldati al rosso scuro in forni a coke. Prima si pongono nel crogiuolo caldo i grossi pezzi di metallo (magari previamente immersi in petrolio), quindi, allorchè sono fusi, si aggiungono i pezzi piccoli. Il metallo dev'essere fuso ad una temperatura non troppo alta, cioè al rosso chiaro (una temperatura più elevata produce getti porosi di colore grigio, e deve essere evitata).

Il metallo diventa in 40 minuti molto fluido; allora viene agitato con un bastone di pino liscio, e quando la lega cessa dall'aderire al ba-

(1) V. *Rivista artigl. e genio*, anno 1900, vol. I, pag. 319.

stone, si lascia un po' in riposo, si schiuma con cura, poi si agita in modo continuo e regolare. Si estrae in seguito il crogiuolo coperto dal forno, e si versa come di solito il metallo nelle forme dal fondo; si permette che il metallo si liberi dalla schiuma prolungando molto la forma verso l'alto.

Il tempo che s'impiega dal momento in cui si pone il metallo nel crogiuolo caldo a quello in cui si cessa il rimescolamento è di 45 a 50 minuti a seconda del fuoco, per un crogiuolo da 20 *kg* di magnalio. Minori quantità di lega richiedono un tempo proporzionatamente minore. Il metallo fuso dev'essere preferibilmente tenuto fuori del contatto dell'aria, coprendolo con polvere di carbone o altrimenti.

La forma viene aperta non appena il metallo è solidificato; i getti raffreddati rapidamente sono più robusti e tenaci di quelli raffreddati lentamente nella sabbia; e le materozze si levano meglio mentre il metallo è caldo. I condotti di colata sono conici colla base in alto, perchè quando si versa il metallo fuso, esso si raffredda man mano che viene a contatto delle pareti del condotto.

Sono necessari una giusta temperatura, e bocche di colata, condotti di colata e sfiatatoi piuttosto grandi; un'alta colonna di metallo favorisce un buon getto, e si può ottenere ponendo sulla bocca della staffa un'altra staffa. La sabbia della staffa dev'essere mescolata con circa la decima parte di farina, al fine di permettere ai gas racchiusi di sfuggire. La contrazione del metallo è notevole, e si deve tener conto di questo fatto perchè non abbiano a verificarsi fessure nel getto durante il raffreddamento. La forma dev'essere forata mentre vi è dentro ancora il metallo, e devono essere posti nella sabbia bacchette di legno resinoso per tenere a posto i pezzi della forma, qualora siano pesanti e malsicuri. La sabbia non deve essere costipata nella forma, come si suol fare pei getti di bronzo, e in essa vi devono essere meati liberi, perchè possa sfuggire il gas. Per piccoli oggetti conviene usare la sabbia verde, spruzzata di petrolio, allo scopo d'ottenere gli spigoli vivi e netti. I noccioli riescono migliori se si ha l'avvertenza di introdurre in essi dei fili cerati, se dopo essere lavati con acqua di farina vengono ben cotti, e se sono tolti i fili prima di mettere i noccioli nella forma. I grandi noccioli devono avere un'armatura rivestita di paglia, o fatta in modo da permettere le contrazioni del metallo.

Taluni preferiscono mescolare. alla sabbia del nocciolo, una certa quantità di resina anzichè della farina, perchè la resina col calore si contrae leggermente. Pei grandi getti, il mescolare la sabbia con un po' di polvere di carbone favorisce la scorrevolezza del metallo; la superficie della forma dev'essere spruzzata con petrolio e spolverata con polvere di licopodio posta in un sacchetto di mussolina, allo scopo d'ottenere una buona superficie; si può usare invece talco, gesso, o piombaggine ed acqua.

La contrazione del magnalio, in base alla quale si deve regolare la dimensione delle forme, è del 2 al 4 %. Una stessa forma si può usare più volte, dando sempre buoni risultati, se prima è stata ben pulita e spolverata con piombaggine.

Un rapido raffreddamento nell'acqua rende, come nel caso dell'argento, il metallo fibroso e duttile; un raffreddamento lento fa invece il metallo duro, ed è consigliabile per campane e simili. Gli olii minerali, come petrolio, vasellina e altri simili idrocarburi, sono consigliabili nella preparazione di queste forme, perchè privi di ossigeno.

Il magnalio è superato per la sua duttilità solo dall'oro, dall'argento, dal platino e dal rame; e può essere ridotto in fili della grossezza d'un filo di seta. Se ne possono fare tubi di piccolissime sezioni, scaldando e raffreddando rapidamente, per poi ulteriormente foggiarlo.

Per la trafilatura e la laminazione, la vasellina fu trovata essere un buon lubrificante, come pure una miscela di 1 parte di stearina e 4 parti di acqua ragia.

Per la laminazione il metallo deve essere riscaldato a circa 350° e raffreddato dopo ogni passaggio ai laminatoi. Può essere unto di petrolio per impedire l'ossidazione. La temperatura nel forno dev'essere al rosso scuro, visibile solo nell'oscurità, cosicchè su di un'asta passata sulla lastra rimanga solo un segno nero. I cilindri dei laminatoi devono essere tenuti alla temperatura d'ebullizione dell'acqua.

Lamine di 2 a 3 *mm* possono essere lavorate alla temperatura dell'olio bollente; stearina e acqua ragia sono ottimi lubrificanti per quest'operazione. Per rendere il metallo elastico, deve essere portato in una muffola alla temperatura di 390°, fuori del diretto contatto colla fiamma, e, quando è al rosso scuro, si deve lasciarlo lentamente raffreddare; il metallo diventa allora molto duro e si può adoperare per far molle.

Il magnalio si può stampare, comprimere o altrimenti lavorare come fosse ferro, mantenendolo ad una temperatura di circa 330° (alla quale temperatura comincia l'ignizione del legno). Se durante la fusione o la lavorazione il metallo si surriscalda, esso assorbe ossigeno e diventa poroso; si deve quindi avere cura di lavorare alla più bassa temperatura possibile, contrariamente a quanto si fa da taluni col bronzo.

La saldatura richiede una certa abilità; il metallo dev'essere ben pulito, e quindi immediatamente stagnato con un saldatore speciale senza usare liquido. Se si è formato un sottil velo d'ossido è consigliabile di raschiare la superficie col saldatore stesso. Quando la stagnatura è fatta, si comprimono l'un contro l'altro i due pezzi, e si scaldano finchè lo stagno è fuso; basta poscia lasciar raffreddare il metallo perchè la saldatura sia ultimata.

Siccome il magnalio è un buonissimo conduttore del calore (ha un calore specifico di 0,12) durante la saldatura il calore si disperderebbe tutto pel metallo, non lasciando sciogliere lo stagno; è quindi molto utile porre sotto le parti da saldare un pezzo di ferro caldo, o alcunchè di simile.

La lega assume un colore bianco argenteo se pulita con pietra rossa, tripoli o terra di Sheffield (con stearina ed acqua ragia). È però consigliabile di pulire prima la superficie con carbone di legna polverizzato e privo di sabbia. Una superficie opaca si può ottenere immergendo il metallo in una soluzione del 2 % di sal comune e del 10 % di soda caustica. Per tingere in smalto nero il magnalio, dà buoni risultati la vernice Wander. Il nero Indiano N. 1994 si essicca senza scaldare in stufa, sebbene possa essere essiccato in un'ora nella stufa a 150°. La vernice nera N. 2386 deve essere essiccata in stufa per due o tre ore, a 65°-70°. Questi smalti appaiono più belli se la superficie del magnalio venne resa opaca prima della verniciatura.

Il non essere il magnalio venefico costituisce una qualità preziosa per questo metallo, che può perciò usarsi per recipienti da cucina. Non è attaccato dal solfo alle temperature ordinarie; è specialmente indicato per decorazioni, avendo esso aspetto brillante. Questo metallo è attaccato dal cloro, bromo, iodio e dagli alcali. *p.*

FABBRICAZIONE DEL FULMICOTONE COL METODO DELLO SPOSTAMENTO DEGLI ACIDI MEDIANTE L'ACQUA.

Ai perfezionamenti introdotti fin dal 1865 da sir Federico Abel nella preparazione del fulmicotone, si deve la possibilità di impiegare questa sostanza, senza molto pericolo, nella fabbricazione degli esplosivi moderni, quali il fulmicotone compresso, le polveri senza fumo, le gelatine esplosive e simili.

Tuttora la fabbricazione del fulmicotone, quale si pratica quasi ovunque, non differisce essenzialmente da quella che aveva indicato l'Abel, essendochè i perfezionamenti introdotti non riguardano che particolari di lavorazione.

Col metodo Abel si eseguiscono essenzialmente le seguenti operazioni.

Il cotone ben puro, e liberato dalle materie grasse, viene fatto completamente essiccare, e quindi si immerge, in piccole quantità, in recipienti di ghisa contenenti un miscuglio acido formato da 3 parti in peso di acido solforico (della densità di 1,85) e 1 parte in peso di acido nitrico (della densità di 1,5) equivalenti a: 70,5 % di SO^4H^2, 21 % di NO^3H e 8,5 % di acqua.

Dopo parecchi minuti di immersione, durante la quale si sviluppano in abbondanza vapori nitrosi, si toglie il cotone nitrato e si pone in vasi di maiolica, chiusi con coperchio, ed ivi si lascia in digestione, badando di raffreddare i vasi esternamente con una corrente d'acqua. Dopo 24 ore si toglie il fulmicotone dai vasi e si pone in un essiccatore centrifugo, col quale si fa sprizzar via l'acido che ancora lo imbeve.

Si lava poscia il fulmicotone facendolo passare in vari grandi tini di legno, nei quali si immette gran quantità di acqua, continuamente rinnovantesi. Quest'operazione dura alcuni giorni.

Si fa in seguito il lavaggio con acqua calda, nella quale si aggiunge del carbonato di sodio, e poi si passa al tagliuzzamento delle fibre nelle *macchine olandesi* o tini a coltelli.

Si ottiene così la polpa, che dopo essere riposata in acqua si sottopone ai torchi per avere il fulmicotone *compresso.*

Con questo sistema, a malgrado di tutte le precauzioni, la nitrazione, la manipolazione degli acidi e del cotone nitrato imbevuto di questi acidi rimangono operazioni pericolose, ed anche molto insalubri, a causa specialmente dello sviluppo abbondante di vapori nitrosi che le accompagnano. Inoltre il pericolo di esplosione, che è sempre da temersi, obbliga a non operare contemporaneamente che sopra piccole quantità di cotone.

Non ostante tutti gli sforzi fatti per eliminare questi pericoli ed i vapori nitrosi, non si è ottenuto in questi ultimi anni nessun notevole miglioramento. Un gran progresso sembra invece abbia recentemente portato il nuovo metodo ideato dai fratelli Thomson e da essi applicato nel R. polverificio inglese di Waltham Abbey.

Principio fondamentale. — Il processo consiste nel collocare una grande quantità di cotone da nitrare in un tino di terra racchiudente il miscuglio acido, e fare in questo tino (senza togliere il cotone nitrato) l'eliminazione del miscuglio acido in eccesso o che imbeve il cotone, col mezzo di un semplice passaggio di acqua, la quale è immessa al di sopra del tino ed è in contatto coll'acido stesso. Di mano in mano che l'acqua arriva dalla parte superiore, l'acido esce in quantità eguale dalla parte inferiore. Il lavaggio può essere perfetto, se si fa arrivare una quantità d'acqua sufficiente, e se viene eseguito metodicamente e regolarmente in tutta la massa del cotone nitrato.

Tutte le manipolazioni dell'immersione, digestione, asciugamento, e successivi lavaggi del cotone e fulmicotone sono dunque sostituiti da una sola operazione: l'immersione del cotone nel bagno acido. È in questa breve operazione, soltanto, che si sviluppano i vapori nitrosi, giacchè questo sviluppo cessa dall'istante in cui l'acido è ricoperto dall'acqua in quantità sufficiente. D'altronde, è molto facile impedire che i vapori si spandano

nell'officina: basta collocare una cappa di tiraggio al disopra del tino durante la breve durata dello sviluppo di vapori.

Il periodico ***Arms and Explosives***, di giugno, descrive nel seguente modo le operazioni, quali sono eseguite da quasi due anni nel polverificio di Waltham Abbey.

Apparecchi impiegati ed operazioni. — La nitrazione del cotone si compie in un tino circolare di grès avente 1,5 *m* di diametro interno, e 0,25 *m* di profondità alla periferia (fig. 1[a]) Esso posa sopra un piede cilindrico alto 60 *cm*, ed ha un fondo leggermente conico e provvisto nel suo centro di un pozzetto, sul quale poggia una piccola lastra bucherellata. Sul fondo collocasi poi un falso-fondo bucherellato, alquanto più stretto del fondo stesso: su esso posa il cotone, durante la nitrazione ed i lavaggi.

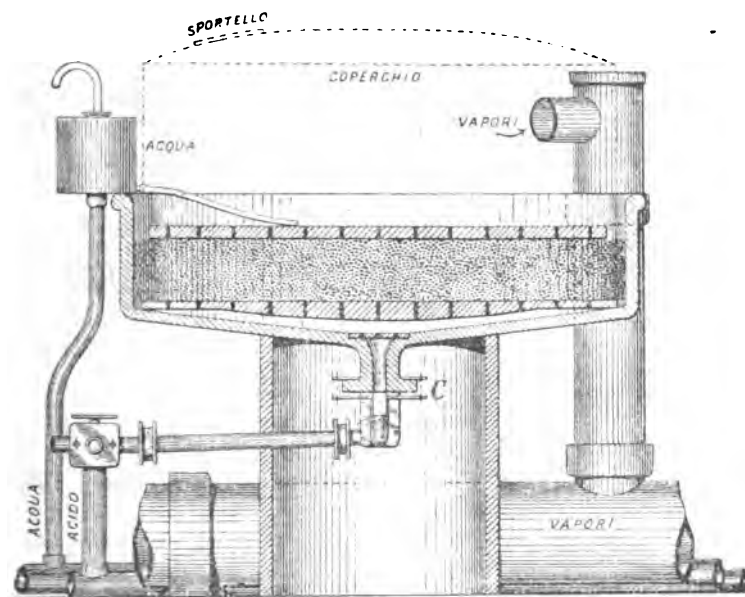



Fig. 1[a].

Mentre il tino è vuoto, vi si fa arrivare il miscuglio acido con un rubinetto a tre vie *C*; la temperatura di questo miscuglio è di 10 a 15 gradi. Vi si immerge in seguito il cotone, e poscia una lastra formata di vari segmenti bucherellati che completa questa immersione. Si fa allora arrivare su questa lastra l'acqua a 5-10 gradi; a causa di questa disposizione l'acqua non si mescola coll'acido, che è più denso, ma lo ricopre senza

dar luogo a sviluppo di calore intenso e pericoloso, cosa che avverrebbe invece qualora la mescolanza si effettuasse.

A partire da questo momento si può togliere il coperchio o cappa di alluminio, che era stata abbassata per poter asportare i vapori nitrosi, prodotti durante l'immersione.

La nitrazione dura due ore e mezzo; dopo questo tempo si apre il rubinetto *C* e si regola l'efflusso dell'acido in ragione di 8 *kg* per minuto. Altr'acqua arriva in quantità equivalente alla parte superiore, e sostituisce progressivamente l'acido di mano in mano che esso scola.

Le prime porzioni acide sono raccolte separatamente, poichè saranno sottoposte alla vivificazione, mediante l'aggiunta di acidi solforico e nitrico concentrati. Le porzioni intermedie, o acque deboli, sono inviate ai laboratori di denitrazione e di concentrazione; le ultime porzioni sono rigettate. Il miscuglio acido diluito può essere economicamente concentrato, purchè la sua densità non sia inferiore a 1,10.

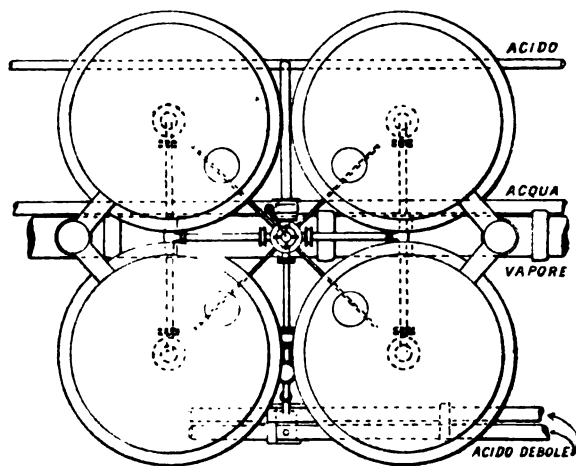



Fig. 2ª.

I tini sono disposti in gruppi di 4 (fig. 2ª) agenti contemporaneamente e serviti da una stessa distribuzione per tutte le loro canalizzazioni. Ogni tino riceve 9 *kg* di cotone, pei quali vengono impiegati 270 *kg* di acido; inoltre bisogna tener conto di circa 45 *kg* di acido che rimane al disotto del falso-fondo bucherellato, e che, non essendo in contatto col cotone, resta inalterato, e potrebbe perciò essere impiegato nuovamente dopo il travasamento. Tuttavia quest'acido è inviato, unitamente a quello venuto in contatto col cotone, nei serbatoi di acidi da vivificare, non essendo conveniente separarlo.

La durata totale dell' operazione, dal momento dell' immersione fino a quello in cui si toglie il fulmicotone lavato e si colloca nelle caldaie per l'ebollizione, è di 7 ad 8 ore.

VIVIFICAZIONE DEL MISCUGLIO ACIDO. — Il miscuglio di acido normale, che serve per la nitrazione, e quello debole estratto dopo la nitrazione, hanno le composizioni seguenti:

	Miscugli acidi	
	normale	debole
Acido solforico (a 96 °/₀ di SO^4H^2) . . .	73,5	75,5
» nitrico (a 91,5 °/₀ di NO^3H) . . .	23,0	19,5
Acqua	3,5	5.

Se si determina, a seconda delle cifre della prima colonna, le quantità di acido solforico e di acido nitrico che deve contenere il miscuglio normale, il quale abbia 5 parti di acqua, si trovano 102,5 parti di acido solforico e 32 parti di acido nitrico; siccome 5 è precisamente la quantità d'acqua rinchiusa nelle 100 parti di miscuglio debole, si vede che per vivificarlo occorre a 100 parti di quest' ultimo aggiungere:

102,5 — 75,5 = 27 parti di acido solforico
32 — 19,5 = 12,5 parti di acido nitrico.

Le proporzioni del miscuglio da farsi sono dunque:

Miscuglio acido debole	100	oppure	72
Acido solforico	27	»	19
Acido nitrico.	12,5	»	9
Totali . . .	139,5	»	100

Il che equivale a dire che 100 parti di miscuglio acido vivificato contengono 72 parti di miscuglio acido debole.

Mediante la semplice distillazione delle acque *deboli*, si ottiene da esse acido nitrico di densità superiore a 1,5 che può servire alla vivificazione; il residuo delle storte contiene poi tutto l' acido solforico: perciò esso può essere portato nelle torri per la denitrificazione, cioè per l'assorbimento delle ultime parti dei prodotti nitrosi che ancora può contenere, ed in seguito viene concentrato in un apparecchio Kessler.

È evidente che se invece di impiegare acido solforico a 96 °/₀ di SO^4H^2 e acido nitrico a 91,5 di NO^3H, per fare il miscuglio normale, si impiegano acidi meno concentrati, occorre maggiore quantità di acidi nuovi, o una minor proporzione del miscuglio debole affinchè questo sia vivificato.

VANTAGGI DEL NUOVO METODO. — Il nuovo processo dà una nitrazione più uniforme e di grado più elevato del metodo Abel; tuttavia i suoi principali vantaggi risiedono specialmente nella salubrità della fabbricazione

e nell'economia ; quest' ultima si riferisce specialmente alla mano d'opera, che può essere ridotta di metà..

Occorrono due uomini per il riempimento e la vuotatura dei tini, per immergere il cotone e per estrarlo Queste operazioni li occupano durante 20 minuti, attorno ad un gruppo di 4 tini. Siccome ogni operazione dura da 7 a 8 ore, è facile di farne due per ogni tino, nella giornata di 16 ore; con una batteria di 8 gruppi di 4 tini si può dunque produrre una tonnellata di cotone al giorno. Le manipolazioni propriamente dette non esigono che 6 ore di lavoro effettivo al giorno; il resto del tempo sarà impiegato per la sorveglianza delle canalizzazioni, delle valvole e dei rubinetti.

Col nuovo sistema le turbine centrifughe, i loro inconvenienti, l'energia meccanica che consumano ed i pericoli di esplosione inerenti talvolta al loro impiego, sono completamente evitati. Si evita pure la decomposizione parziale del fulmicotone, che avviene quasi sempre durante la sua manipolazione ed il suo turbinaggio; infine le spese di manutenzione del materiale e le perdite di acidi sarebbero minori che con l'antico sistema. Quest' ultimo risultato si spiega con la considerazione che una grande quantità di acidi passa nelle acque di lavaggio, quando s'impiega il sistema Abel; acidi che sono totalmente perduti a causa dell'impossibilità di ricuperarli in liquidi estremamente diluiti. In questo processo, invece, la diluizione degli acidi nell'acqua è progressiva: anzi si potrebbe dire che non avviene affatto. Il volume delle acque di lavatura può dunque essere ridotto al minimo, senza che perciò il lavaggio cessi di essere perfetto.

p.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Regolamento per l'obice da campagna da 10 *cm*. — Nel fascicolo di febbraio 1906, abbiamo già accennato che, in attesa che le condizioni del bilancio permettano la formazione di reggimenti di obici campali, si era deciso di armare in via provvisoria, con questo materiale, due batterie per ogni reggimento d'artiglieria di corpo d'armata.

Ciò venne fatto allo scopo di famigliarizzare il personale con detto materiale, ed a tale effetto venne anche testè pubblicato un progetto di regolamento, contenente indicazioni sulle proprietà, e prescrizioni sull'impiego dell'obice da 10 *cm*, mod. 1889.

Su tale regolamento la *France militaire* (n. 6751) dà le seguenti notizie:

Il regolamento procede per mezzo di confronti col cannone da campagna di 9 *cm* (antico modello destinato ad essere sostituito col cannone a tiro rapido), e basa sulle differenze di proprietà dei due materiali le prescrizioni relative all'impiego del nuovo obice da campagna.

La mobilità dell'obice da 10 *cm* è sensibilmente più grande di quella del cannone da 9 *cm* e, sotto questo aspetto, esso soddisfa a tutte le esigenze della guerra.

I mezzi di puntamento sono analoghi a quelli del cannone da 9 *cm*, ma di costruzione più perfezionata.

Le munizioni comprendono granate e shrapnels. Le varie cariche si ottengono per mezzo di cartocci elementari, che sono in numero di 6; essi si riuniscono in quantità variabili per costituire le cariche richieste. La riunione dei 6 cartocci elementari forma la carica massima.

Secondo questo progetto di regolamento, lo shrapnel dell'obice da campagna, tirato colla carica massima contro truppe allo scoperto, dà eccellenti risultati, e può, in conseguenza, essere impiegato contro tali obiettivi nello stesso modo dello shrapnel del cannone. L'efficacia contro truppe coperte è sempre limitata; essa varia colle condizioni di protezione, di distanza, d'osservazione, ecc.

La granata non dev'essere adoperata contro truppe scoperte che in mancanza dello shrapnel; essa è molto efficace contro truppe al riparo, e possiede una forza di penetrazione considerevole nelle costruzioni di mattoni, di pietra e di cemento, quando è lanciata con la carica massima.

In conclusione, il nuovo obice supera il cannone da 9 *cm* sotto l'aspetto della mobilità e della potenza. e può essere impiegato, com'esso, contro tutti gli obiettivi della guerra di campagna. Ma, grazie alla sua gittata molto più grande ed all'efficacia maggiore dei suoi proietti, può compiere certe missioni speciali per le quali l'antico cannone si mostrava del tutto inadatto.

Sarebbe stato però più utile di stabilire il paragone non col vecchio cannone da 9 *cm*, ma con quello a tiro rapido che l'Austria ha recentemente adottato.

Formazione provvisoria di riparti di metragliatrici. — La *Revue militaire des armées étrangères* (maggio), informa che col 1° maggio sono stati creati i seguenti riparti di metragliatrici:

2 riparti di metragliatrici per cavalleria, l'uno a Vienna e l'altro a Cracovia;

2 riparti di metragliatrici da montagna, a Innsbruck;

2 riparti di metragliatrici da montagna, l'uno a Serajevo e l'altro presso il comando militare di Zara.

Ogni riparto è armato con 4 metragliatrici (Maxim o Skoda) e comprende in media 3 ufficiali, 70 uomini e 25 cavalli.

I riparti rimarranno costituiti fino al principio di settembre. Un rapporto sul risultato delle esperienze dovrà essere poscia inoltrato al ministero della guerra.

Funzionamento della scuola di tiro di Bruck. — Le questioni di tiro per la fanteria sono da qualche anno l'oggetto di studi molto seri nell'esercito austro-ungarico. Essendo la scuola di tiro di Bruck (sulla Leitha), l'organo di studio principale di tali questioni, riteniamo utile riportare dalla *France militaire* del 20 luglio, le seguenti informazioni sul funzionamento della scuola stessa.

Ivi si fanno corsi d'istruzione e d'informazione. I primi, della durata di un mese, servono per gli ufficiali subalterni di tutte le armi, compresa l'artiglieria ed il treno. I secondi, della durata di tre a quattro giorni, servono per i capitani anziani, gli ufficiali superiori di ogni grado della fanteria e della cavalleria, gli allievi della scuola di guerra, ecc.

Infine un gran numero di sottufficiali di fanteria e di cavalleria, possibilmente raffermati, ed in numero di tre per reggimento, vi sono riuniti in compagnie e squadroni d'istruzione per la durata di 4 mesi per la fanteria, e di 2 a 3 mesi per la cavalleria.

Gli ordini impartiti quest'anno dal ministro della guerra, per l'organizzazione dei corsi della scuola di tiro, mostrano l'importanza sempre crescente che vi si annette. Per la prima volta 30 ufficiali generali e 5 ufficiali di stato maggiore sono comandati a seguire un corso d'informazione di 3 giorni.

Il corso dei sottufficiali di cavalleria avrà poi quest'anno la durata di 3 mesi, e sarà frequentato da un numero di sottufficiali maggiore che pel passato, cioè da circa 240

Istruzione degli ufficiali del treno. — Molta importanza si annette nell'esercito austro-ungarico alla istruzione degli ufficiali del treno. In ogni reggimento del treno si fanno durante l'inverno corsi completi ai giovani ufficiali. Nella buona stagione vengono poscia eseguiti viaggi d'istruzione sotto la direzione di ufficiali di stato maggiore, e vi prendono pure parte numerosi ufficiali della riserva. Durante questi viaggi si studiano la marcia ed il funzionamento dei convogli in pianura ed in montagna. Si stabiliscono inoltre situazioni tattiche ben definite, in modo che gli ufficiali possano prepararsi al loro servizio di guerra, servizio che esigerà da parte loro molta energia ed iniziativa; qualità questa che non può risultare che dalla completa conoscenza della situazione generale.

La *France militaire* del 18 luglio, nel dare questa notizia, soggiunge che in Francia questo lato teorico dell'istruzione degli ufficiali del treno non è certamente fatto oggetto di tutta l'attenzione che esso merita.

Corsi di aerostatica militare nel 1906. — La *France militaire* del 13 luglio 1906 informa che quest'anno il corso di aerostatica militare avrà luogo dal 1° maggio al 30 settembre presso la scuola aerostatica di Vienna.

Esso sarà frequentato da: 11 tenenti di fanteria, 7 tenenti di artiglieria da campagna, 1 capitano d'artiglieria a piedi, 1 alfiere di vascello.

Durante questo corso vi saranno due esercitazioni di 14 giorni in giugno e luglio al campo di Bruck, sulla Leitha, per prendervi parte a manovre con altre truppe.

Inoltre, un distaccamento di aerostieri assisterà durante 6 giorni sul poligono di Steinfeld alla scuola di tiro del 1° reggimento d'artiglieria

a piedi. In quest'occasione gli allievi delle accademie militari saranno posti in condizione di prendere esatta conoscenza del materiale aerostatico.

Fucile automatico a ripetizione, sistema Lauber. — Togliamo dal *Bollettino delle finanze, ferrovie, lav. pubb.* ecc. del 26 luglio 1906 la seguente descrizione del fucile Lauber, riportata da un brevetto di privativa.

In questo fucile le cartucce vengono introdotte automaticamente nella camera di caricamento, e dopo sparato il colpo i bossoli vuoti sono pure automaticamente espulsi dalla camera. Il funzionamento dell'arma è regolato da alcune parti caratteristiche, che verranno sommariamente accennate.

La camera di caricamento, il cui asse è quello medesimo della canna, si compone di due pezzi distinti, separati secondo un piano orizzontale. Il pezzo superiore è fisso; quello inferiore invece è scorrevole su e giù, ed è regolato da un blocco cuneiforme, avente un certo numero di cunei distribuiti sulla sua lunghezza, in guisa da agire uniformemente sul pezzo mobile. Questo blocco ha un movimento alternato parallelo all'asse della canna; quando si porta innanzi, solleva il pezzo mobile (trasportando con sè una nuova cartuccia, che intanto si è adagiata su esso), si porta a contatto col pezzo fisso superiore, e chiude ermeticamente la camera di caricamento; quando invece il blocco retrocede, il pezzo mobile si abbassa, e trasporta con sè il bossolo vuoto, mentre una nuova cartuccia spingendo il bossolo in uno spazio ausiliario laterale, ne prende il posto. Un dente, applicato lateralmente al pezzo mobile, ha la funzione di aprire e chiudere uno sportellino che regola l'espulsione dei bossoli vuoti.

Il blocco cuneiforme è collegato posteriormente mediante una biella alla leva del grilletto, la quale è dominata da una forte molla spirale, che obbliga il grilletto a stare nella posizione di riposo e di sicurezza: in questa posizione infatti l'arma è scarica, il blocco cuneiforme è arretrato, il pezzo mobile è abbassato, e la camera di caricamento contiene il bossolo vuoto. Alla manovella, che collega il blocco cuneiforme col grilletto, è unita pure un'asta che agisce sulla leva di caricamento e di scatto dell'arma: cosicchè premendo sul grilletto si viene ad agire contemporaneamente sul blocco cuneiforme che chiude la camera di caricamento, portandovi una nuova cartuccia ed espellendo il bossolo, e sulla leva che arma il percussore, e poi lo abbandona, determinando così lo sparo dell'arma. Quando viene lasciato libero il grilletto, questo per l'azione della sua molla ritorna alla posizione di riposo innanzi detta.

Il serbatoio delle cartucce ha esternamente la forma cilindrica, ed è posto intorno alla camera di caricamento: le cartucce avanzano in uno spazio anulare formato da due pareti cilindriche, e sono spinte innanzi da una molla. Il serbatoio può contenere un numero variabile di cartucce, a seconda delle sue dimensioni, e del calibro dell'arma; si preferisce che ne contenga 10. Le cartucce penetrano nella camera di caricamento quando il pezzo mobile è abbassato. In prossimità di detta camera di caricamento trovasi uno sportello per rifornire il serbatoio di cartucce.

Conserve riscaldabili senza alcuna sorgente di calore esterno. — Le conserve commestibili in uso debbono, come è noto, essere riscaldate al fuoco, od in un bagno d'acqua calda, per divenire mangiabili. Questa esigenza è quasi generale, giacchè la massima parte delle conserve commestibili è formata da materie crude. Ora, per ottenere la cottura bisogna accendere il fuoco, e questo non sempre può farsi. Le circostanze per le quali il fuoco non può o non deve essere acceso sono molteplici, ma gli inventori notano in modo particolare quelle di natura militare, e l'opportunità della citazione acquista importanza pel fatto che specialmente i militari si trovano, durante le operazioni di guerra, nella necessità di fare uso frequente di commestibili in conserva.

I militari isolati od anche i riparti di truppa più o meno grandi non saranno sempre in grado di procacciarsi del fuoco; e soprattutto, trattandosi di avamposti, può essere per essi grandemente pericoloso accendere il fuoco, manifestando questo al nemico la loro presenza in una determinata località.

Per questi, e per altri motivi, che è facile intravedere, è della massima importanza avere il mezzo di riscaldare le conserve alimentari alla temperatura necessaria sia per la cottura, sia anche soltanto per avere un cibo caldo, e ciò senza che sia necessario di ricorrere ad alcuna sorgente esterna di calore.

Ora, secondo un brevetto di privativa pubblicato nel *Bollettino delle finanze, ferrovie, lav pub.* ecc. del 12 luglio, apprendiamo che lo scopo suaccennato viene raggiunto per mezzo di un dispositivo speciale contenuto nel recipiente che racchiude la conserva, generalmente una scatola di latta, dispositivo che permette, mediante un colpo dato con un corpo sopra una parte della scatola, che avvenga il riscaldamento automatico del contenuto della scatola stessa. Lo sviluppo di calore è ottenuto coll'azione dell'acqua sulla calce viva.

La scatola può avere forme diverse, e la disposizione interna delle varie sue parti può essere sistemata in diversi modi: se ne accenna qui una a titolo di esempio.

La scatola è cilindrica; ha la parete laterale ed il fondo; nell'alto è posta una piccola flangia rivolta verso l'interno. Dentro questa scatola viene collocato il recipiente della conserva, munito in alto di una flangia che si estende in parte verso l'interno, con un risvolto adatto per l'applicazione e la saldatura del coperchio, ed in parte verso l'esterno per l'appoggio sulla flangia della scatola. Il recipiente della conserva ha un diametro ed una altezza minori di quelli della scatola, cosicchè quando è situata in essa, rimane uno spazio tra i due fondi, ed uno spazio anulare tra le due pareti laterali.

Lo spazio tra i fondi è riempito da una fiaschetta di vetro piena d'acqua, che vien situata sul fondo della scatola, e di pezzetti di calce viva; lo spazio fra le pareti rimane vuoto, ed i pezzetti di calce sono abbastanza grandi da non poter penetrare in esso. La fiaschetta dell'acqua è di vetro sottile, ed ha almeno una faccia piana: quella che combacia col fondo della scatola. A questa sono applicati adatti mezzi per la saldatura, e per l'apertura.

Il funzionamento della scatola è facile a comprendersi. Dando un colpo sul fondo di essa, la fiaschetta si rompe, e l'acqua invade la calce viva, che si spegne svolgendo calore in tutto lo spazio che contorna il recipiente della conserva. Dopo un tempo conveniente si aprono la scatola ed il recipiente, e la conserva viene consumata.

Nella scatola si potrebbero in seguito porre altra calce viva, altra fiaschetta ed altro recipiente pieno di conserva (quello già aperto sarebbe però utilizzabile anch'esso). Facendo la saldatura, si avrebbe una scatola pronta per un successivo impiego.

FRANCIA.

Costruzione di ferrovie per parte del 5° reggimento genio. — Dai periodici militari francesi apprendiamo che dall'8 agosto al 20 settembre avranno luogo importanti esercitazioni del 5° reggimento zappatori-ferrovieri, sotto la direzione del colonnello Cornille.

Detto reggimento costruirà nel dipartimento della Marne una ferrovia lunga 4 *km*, di collegamento fra la fermata di Huiron e la stazione di Vitry-le-François, passando per la Grenouillère. Si dovranno a tal uopo

gittare 3 ponticelli sul fiume la Guenelle, e costruire un gran ponte con palizzate sulla Marne, che in questo punto è molto profonda e molto larga.

Un distaccamento di zappatori dei ferrovieri è già arrivato a Vitry-le-François per eseguire lo scarico del materiale necessario ai lavori preliminari; ed il 1° agosto vi sarà pure una compagnia ferrovieri per iniziare i primi lavori nelle stazioni di biforcazione.

L'8 agosto le otto compagnie del 21° e 22° battaglione del 5° genio saranno trasportate con treni speciali da Versailles a Huiron e a Vitry-le-François, e rimarranno sul luogo delle manovre fino al 9 settembre, data alla quale 6 compagnie rientreranno alla loro sede; le 2 compagnie rimanenti resteranno fino al 20 settembre, per demolire la ferrovia costruita, i ponti e smontare il materiale.

Queste manovre furono preparate dall'autorità militare d'accordo cogli ingegneri capi dei servizi delle ferrovie, dei ponti e strade, e della navigazione; ad esse interverranno le principali autorità militari dell'arma del genio.

Pericoli delle cartucce da salve. — I periodici francesi riferiscono il seguente fatto avvenuto durante le manovre che il 10° battaglione cacciatori effettuava nei dintorni di Saint-Dié nel giugno u. s.

Un cacciatore, inviato in sentinella con uno dei suoi compagni, si riposava col braccio appoggiato sulla canna del fucile, caricato con cartuccia da salve. Il suo compagno gli fece notare che la sua arma non era nella posizione di sicurezza, e per dimostrarglielo premette colla propria arma il grilletto del fucile del compagno. In seguito allo sparo che subito avvenne, il braccio del soldato fu perforato, e se ne dovette fare l'amputazione, non essendone ritenuta possibile la conservazione, per timore della cancrena o del tetano.

Questo nuovo caso mostra chiaramente gl'inconvenienti cui possono dar luogo le cartucce da salve, e la potenza vulnerabile che esse acquistano quando sono sparate a brevi distanze. Si deve perciò continuamente richiamare l'attenzione dei soldati sul pericolo di tali cartucce, che sono troppo sovente considerate come affatto inoffensive.

Esercitazioni d'attacco e difesa di Langres. — La *Revue militaire suisse* di luglio, informa che le esercitazioni d'attacco e difesa di Langres, le quali sembrava dovessero rimandarsi a causa della forte spesa, avranno invece luogo nella corrente estate. I lavori preliminari furono già iniziati.

Sembra che questo studio di poliorcetica applicata debba riuscire molto importante.

Còmpito dei generali comandanti d'artiglieria e dei direttori delle scuole di artiglieria durante le scuole di tiro. — Le scuole di tiro delle truppe d'artiglieria si eseguiscono generalmente per reggimento o per battaglione di artiglieria a piedi, cioè senza che tutte le truppe dipendenti dai generali comandanti d'artiglieria si trovino riunite.

Tuttavia, a causa dell'importanza di queste esercitazioni e di quelle sul servizio in campagna, che hanno luogo in tale occasione, con decreto del 7 febbraio 1906 inserito nel *Bulletin officiel*, si prescrive che i generali comandanti d'artiglieria prendano la direzione immediata delle esercitazioni stesse, ed assistano a tale scopo a tutta la serie di tiri dei quali essi hanno preparato il programma.

Essi dovranno, in caso di bisogno, trasportare al campo di tiro o nelle vicinanze la sede del loro comando, e potranno (coll'autorizzazione dei generali comandanti di corpo d'armata) farsi accompagnare dal loro capo di stato maggiore.

In quanto ai direttori delle scuole d'artiglieria, essi accompagnavano finora le truppe del loro corpo d'armata anche quando esse recavansi ad un campo di tiro dipendente da un'altra scuola d'artiglieria.

Siccome ciò presentava inconvenienti, è ora prescritto che i direttori delle scuole d'artiglieria non accompagnino più le truppe del loro corpo d'armata allorchè queste facciano le loro scuole di tiro in un'altra regione; invece i direttori delle scuole da cui dipendono i campi di tiro permanenti saranno messi, per l'organizzazione dei tiri, a disposizione dei generali le cui truppe utilizzino i detti campi di tiro, qualunque siano le regioni da cui provengono le truppe stesse.

GERMANIA.

Formazione di nuove unità d'artiglieria. — Dall'elenco delle variazioni previste nel bilancio per l'anno 1906, pubblicato nell'*Armee-Verordnungsblatt*, risulta che al 1° aprile u. s. furono costituiti:

due nuovi battaglioni di artiglieria a piedi, e cioè: il 3° battaglione dell'8° reggimento d'artiglieria a piedi e il 3° battaglione del 13° reggimento: il primo ha il comando e due compagnie a Thionville e due compagnie a Metz; l'altro è di guarnigione a Neu-Breisach;

due gruppi di pariglie per l'artiglieria a piedi per il servizio delle artiglierie pesanti da campagna, assegnati rispettivamente all'11° reggimento (Thorn) e al 14° (Strasburgo);

due direzioni d'artiglieria, nelle piazze di Saint-Avold e Hagenau.

Potenza di trasmissione della telegrafia senza filo e della telegrafia ottica. — Sono noti gl'importanti risultati ottenuti in Germania in questi ultimi anni nell'impiego militare della telegrafia senza filo e della telegrafia ottica. È perciò utile esaminare i documenti di servizio tedeschi, per vedere su quale rendimento di questi mezzi di trasmissione si fa assegnamento, in Germania.

Secondo l'opera, recentemente apparsa, del maggiore Hoppenstedt, intitolata *Patrouillen und Radfahrerkommandos*, il personale di una stazione di telegrafia senza filo trasportabile su vetture comprende: 2 ufficiali, 2 sottufficiali e 8 soldati. L'antenna può esser sollevata a 200 *m* col mezzo di piccoli palloni o di un cervo-volante: si può allora corrispondere fino a 100 *km*. Gli apparecchi oggidì esistenti permettono di trasmettere 150 parole circa in 30 minuti. *La telegrafia senza filo non si presta, dunque, che alla trasmissione di ordini o di informazioni molto brevi.*

La sezione a cavallo di telegrafia ottica comprende: 1 ufficiale, 4 sottufficiali, 1 ordinanza. Il materiale è portato dai sottufficiali, sia sulla sella, sia addosso. Esso consta di grandi lampade, di 1 eliografo, di cannocchiali, di apparecchi per ricevimento, di 2 lanterne da segnali. Questi apparecchi permettono di comunicare con le lampade fino a 15 *km* di giorno e fino a 50 *km* durante la notte; coll'eliografo si può in caso di sole raggiungere una portata ancora più grande, quando il tempo è favorevole.

La trasmissione è lenta, cioè non più di 60 parole in 30 minuti; onde *la telegrafia ottica riesce ancora meno pratica della telegrafia senza fili.*

La *France militaire* del 19 luglio, nel riportare quanto sopra, soggiunge che non bisogna perciò domandare alla telegrafia senza fili e tanto meno alla telegrafia ottica di stabilire la corrispondenza mediante vere conversazioni. Non si può domandar loro che la trasmissione di brevi dispacci, e si deve tenere presente che la loro utilità risiede essenzialmente nella lunga portata e nella rapidità dell'installazione delle comunicazioni (quando le circostanze sono favorevoli) e non sta affatto nella loro capacità di trasmissione, che resta ancora molto limitata.

Esperimento di uno zaino di nuovo modello alle grandi manovre. — La *Revue du cercle militaire* del 16 giugno informa che il ministro della guerra ha prescritto di esperimentare alle prossime grandi manovre un nuovo modello di zaino diviso in due parti. Una parte detta *Sturmgepäck* (letteralmente bagaglio d'assalto) comprenderebbe le cartucce, la razione di viveri di riserva ed una camicia di ricambio; l'altra parte detta *Reser-*

vegepäck (bagaglio di riserva) sarebbe trasportata dalla vettura di compagnia. Questa vettura non porterebbe più le cartucce, le quali sarebbero d'ora innanzi caricate sul cassone di munizioni del battaglione.

Il treno reggimentale non sarebbe aumentato, giacchè si sopprimerebbero i carri da bagaglio del battaglione, e le vetture che portano gli effetti d'arredamento di riserva.

Una nuova cartuccia. — Il *Berliner Tageblatt* dà la notizia seguente: « L'armaiuolo Schrader, di Goettingen, ha inventato una nuova cartuccia, la cui pallottola avrebbe una forza di penetrazione molto più grande della pallottola del fucile in servizio. Il ministro della guerra ha ordinato di sperimentare questa nuova cartuccia ».

Il periodico tedesco aggiunge: « È noto che la nostra pallottola S non è ancora il *summum* della perfezione. D'altronde occorre avere informazioni più circostanziate per sapere se la pallottola della nuova cartuccia è capace di attraversare gli scudi dell'artiglieria alle grandi distanze ».

RUSSIA.

Tiro eseguito con dati forniti dai proietti nemici. — Durante le scuole di tiro del 1905, una brigata di artiglieria ha eseguito una esercitazione di tiro da posizione coperta, ricavando i dati di tiro, nel modo qui appresso accennato, da indicazioni fornite dagli stessi proietti dell'avversario. In tale esercitazione si suppose che una batteria dovesse prendere posizione dietro una cresta sottoposta al tiro di un nemico *affatto invisibile.* Per determinare la distanza si raccolsero alcune spolette e si cercò nella tavola di tiro la gittata corrispondente alla durata della loro graduazione. In seguito, per trovare la direzione, si rilevarono colla bussola o col goniometro la direzione delle tracce lasciate dai proietti che sfiorarono il suolo.

La *Revue d'artillerie*, del maggio 1906, nel dare questa notizia fa osservare che questo metodo, probabilmente immaginato sui campi di battaglia della Manciuria, è specialmente interessante a causa della tendenza odierna di ricorrere al tiro da posizioni molto coperte. Supponiamo, essa soggiunge, che una batteria in posizione di sorveglianza e fortemente defilata invii alcuni colpi di cannone per aggiustare il tiro su certi punti particolari del terreno; gli esploratori o gli ufficiali in ricognizione del partito nemico hanno cura di raccogliere le spolette dei proietti che scoppiano in

loro vicinanza, e dall'esame di esse possono trarre dati molto utili per le proprie batterie.

Tutte le spolette a doppio effetto tedesche, come pure le spolette da campagna italiane, sono graduate a distanze, onde basterebbe leggere sopra una spoletta di questo genere, proveniente da un proietto scoppiato nelle vicinanze della batteria, la distanza indicata dalla graduazione per conoscere presso a poco la distanza della batteria nemica.

Il citato periodico, mentre fa rilevare che sarebbe vantaggioso sopprimere dalle spolette francesi ogni specie di graduazione, ciò che non porterebbe inconvenienti coll'uso del graduatore (*débouchoir*), soggiunge che sarebbe utile dare ai quadri un'istruzione sommaria sulla graduazione delle spolette straniere, ed eseguire alle scuole di tiro apposite istruzioni.

Riordinamento della scuola di tiro per ufficiali d'artiglieria. — La scuola di tiro per ufficiali d'artiglieria assumerà d'ora innanzi una maggiore importanza, a causa del maggior numero di ufficiali che saranno chiamati a frequentarne i corsi.

Comandante della scuola sarà un tenente generale, invece di un maggior generale; ed un ufficiale, avente il grado di comandante di reggimento, funzionerà da comandante in seconda.

La scuola disporrà, come precedentemente, di una batteria montata e di una batteria a cavallo.

Il numero degli ufficiali ammessi a frequentar la scuola non era nel 1904 che di 10 ufficiali superiori e 45 capitani d'artiglieria da campagna. Nel 1905, esso fu di 40 ufficiali superiori per 2 mesi e 60 capitani per 6 mesi. Queste quantità saranno mantenute, ma la durata dei corsi verrà portata a 7 mesi.

Essi comprenderanno: dal 1° febbraio al 1° maggio un corso teorico a Tsarkoie-Selo; dal 1° al 15 maggio esercizi tattici a Dvinsk; e dal 16 maggio al 10 settembre tiri di batteria, di gruppo e di brigata.

Invece di 10 capitani d'artiglieria da fortezza, come precedentemente, i corsi della sezione speciale per questa specialità saranno seguiti da 5 ufficiali superiori e da 20 capitani anziani.

Formazione di tre reggimenti di artiglieria da fortezza a Vladivostok. — Con prikas n. 15 è ordinata la formazione di 5 nuovi battaglioni d'artiglieria da fortezza, che unitamente ai battaglioni già esistenti in Vladivostok saranno raggruppati in 3 reggimenti di 4 battaglioni su 4 compagnie.

La creazione di questi reggimenti costituisce una novità, poichè finora non esistevano, per l'artiglieria da fortezza, che battaglioni (o anche semplici compagnie) autonomi.

Lo stato maggiore di ogni reggimento comprenderà: 5 ufficiali (dei quali 1 colonnello comandante del corpo), 2 funzionari, 1 medico e 20 uomini di truppa.

Bussola e binoccoli nei corpi di truppa. — Un prikas del marzo 19.., prescrive che d'ora innanzi la bussola farà parte della tenuta di campagna degli ufficiali, sottufficiali ed esploratori di tutte le armi.

In quanto ai binoccoli, oltre quelli che devono obbligatoriamente possedere gli ufficiali di tutte le armi, ne sarà assegnata la seguente quantità ai vari riparti per la truppa.

In ogni compagnia di fanteria: 6 binoccoli distribuiti al sergente maggiore, a 4 sergenti di sezione e ad un esploratore.

In ogni squadrone o sotnia: 13 binoccoli distribuiti al maresciallo d'alloggio capo, a tutti gli altri sottufficiali e ad un esploratore.

Questi strumenti saranno del modello scelto dai corpi stessi, i quali li compreranno coi fondi delle loro masse.

STATI UNITI.

Mezzi per prevenire la condensazione dell'umidità nei locali sotterranei delle fortificazioni. — L'arma del genio degli Stati Uniti fece in questi ultimi anni numerosi e svariati esperimenti circa i mezzi atti ad impedire la condensazione dell'umidità nell'interno dei locali delle fortificazioni.

Fra i metodi che fornirono risultati più soddisfacenti devono annoverarsi i seguenti, che sono riportati nel volume II (n. 3) del *Royal Engineers Journal.*

1° Rivestimento di mattoni con o senza cuscino d'aria di 10 *cm.* È necessario che i mattoni siano poco cotti, ciò che rende il loro uso difficile per la costruzione del rivestimento delle volte.

2° Rivestimento formato con malta di cemento (1 volume) e calce spenta (2 volumi), mantenuto da striscie di metallo. Il rivestimento deve essere più ruvido e più poroso che è possibile.

3° Applicazione preventiva di un grosso intonaco di asfalto sui piedritti e sulla volta; e poscia rivestimento di questa con fogli di rame e dei piedritti con feltro speciale. Applicazione infine di uno strato di amianto tenuto a posto da viti di ottone introdotte in tasselli di legno immersi nel calcestruzzo.

4° Applicazione di paraffina sul pavimento, sui piedritti e sulla volta, previo loro riscaldamento mediante fiamma a petrolio. I ferri devono essere prima ricoperti di cemento. Applicazione in seguito di legno paraffinato, sul quale si distende feltro e tela bianca, lasciando un cuscino di aria.

I seguenti dispositivi non furono invece riconosciuti convenienti:

1° rivestimento di rame con magnesio;
2° strato di carta impermeabile;
3° strato di sughero compresso;
4° rivestimento di tavole di legno;
5° lamiera striata e piombo.

Tutte queste esperienze confermano il principio generale (ben noto), che non vi è condensazione allorchè s'impedisce la trasmissione del calore tra l'aria e la superficie dei locali.

È in tal modo che si possono spiegare i buoni risultati ottenuti da un metodo messo in opera 40 anni fa da un ufficiale del genio inglese in un magazzino rivestito di asfalto nell'isola di Guernesey; esso consisteva nell'applicare semplicemente un grosso strato di nero fumo.

STATI DIVERSI.

Nuovo apparato telefonico detto « Secrefono ». — Secondo il periodico spagnuolo *La energia electrica* (fascicolo del 25 giugno), il nuovo apparato chiamato *secrefono* permette di parlare ad un telefono a voce molto bassa, di modo che una persona collocata a un metro di distanza non possa sentire nulla di quanto si dice.

Questo nuovo apparato consta di un'imboccatura di alluminio montata su ebanite, che può fissarsi ad un telefono qualsiasi. La voce che attraversa questo apparato si diffonde in tre divisioni fatte con altrettante tele metalliche; una di queste tele porta un cono di ebanite, che concentra le onde sonore sopra la membrana del telefono. Piccoli buchi fatti nell'imboccatura di alluminio e nel suo sostegno hanno per iscopo d'impedire la risonanza.

Questo piccolo apparato, molto semplice, permette di assicurare la segretezza delle comunicazioni con minor spesa e minor molestia che colle cabine oggidì in uso.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

Generale **ALBERTO POLLIO. — Waterloo (1815), con nuovi documenti.** — Roma, Casa editrice italiana, 1906.

La campagna del 1815, che non conta se non quattro sole giornate, ma così dense di operazioni e con risultati politico-militari così straordinari, sicchè non si saprebbe trovare altra guerra cui si possa raffrontare; nella quale furono commessi non pochi e grandi errori d'ambo le parti avversarie, errori cui sembra che Iddio o la fatalità si incaricasse di portare rimedio nel campo degli alleati, mentre ne aggravava le conseguenze nel campo francese, va indubbiamente annoverata tra le più importanti che mai sieno state combattute. E però non può recar meraviglia se dessa, dopo quasi cento anni, forma soggetto di ampia e disparata discussione, se in guisa affatto singolare attrae l'attenzione dello studioso storico-militare.

Si capisce quindi di leggieri che un appassionato cultore della storia militare, quale si è dimostrato il generale Pollio colla sua notevole opera sulla nostra campagna del 1866 (1), abbia voluto dedicare la sua spiccata intelligenza e la sua speciale attitudine a simili studi a compilare una particolareggiata descrizione di quella campagna « scritta senza

(1) ALBERTO POLLIO, maggior generale. — *Custoza (1866)*. — Torino, Tipografia Roux e Viarengo, 1903.

preconcetti, con piena imparzialità (almeno lo spera) e senza altra passione che quella per l'arte », allo scopo di essere utile ai propri commilitoni.

Fermato il proposito di scrivere la storia di quella campagna, apparvero subito le grandi difficoltà da superarsi per sviscerare la verità fra mezzo alle innumerevoli opere che trattarono della guerra del 1815. Esse o non vogliono scorgere in Napoleone che un Dio oppure il solo responsabile di tutti gli errori commessi dai Francesi, ovvero, in luogo di essere lavori storici, sono piuttosto veri romanzi. Nè potevano all'uopo giovare le Memorie lasciate dai generali che parteciparono a quella grande lotta, come a mo' d'esempio quelle del maresciallo Grouchy, piene di inesattezze, di errori, di menzogne. Pochissimi autori, insomma, potevano essere consultati, e fra essi quelli che negli ultimi tempi, come l'Houssaye, scrissero con intenti moderni. È qui che risultano manifeste la coscienza, la serietà dello studio, la diligenza, la cura, la singolare abilità dell'Autore, che nulla ha risparmiato, nulla ha omesso di quanto è umanamente possibile di fare per scernere la verità, od almeno quella che ora, coi documenti che è dato di consultare sino ad oggidì, appare la più attendibile. Egli non si accontentò di leggere, studiare e raffrontare gli scritti più notevoli venuti in luce sulla campagna del 1815; egli visitò minutamente il teatro delle operazioni, e trovò ancora il mezzo di prender visione di documenti inediti conservati negli archivi storici degli Stati, che presero parte a quella guerra. È così che, sorretto da una distinta coltura militare e da una profonda cognizione dell'epopea napoleonica e di Napoleone — come ne fa prova la bellissima monografia pubblicata anni sono intorno al Gran Capitano — gli riuscì di scrivere un pregievolissimo lavoro che forse, per la massima imparzialità cui è inspirato, per lo studio profondo dei particolari delle singole operazioni, e per l'intelligente analisi e discussione degli errori commessi, va a prendere il primo posto tra le molte pubblicazioni che si occuparono della campagna del 1815.

Rendere minutamente conto di questo nuovo ed importante studio del Pollio è cosa impossibile: occorrerebbe scrivere un lunghissimo articolo e non una modesta recensione, quale è imposta dallo speciale carattere della *Rivista.* Ci limiteremo pertanto a porre in rilievo taluni di quei punti della campagna, che sono fra i più controversi, od interessanti, ovvero che furon presi in singolare disamina dall'Autore.

L'Autore ritiene — e sicuramente con tutta ragione — « che questa campagna offra un interesse grandissimo e che, specialmente pel militare, essa dia esempi impressionanti, non solo della grande guerra, ma di quello che sia la guerra considerata nella ragione politica ed umana. Raramente — egli soggiunge — la storia ci dà un'immagine così viva dell'urto violento di passioni politiche, di razze e di nazionalità. Raramente — forse mai — si sono vedute, in così ristretto spazio di tempo, azioni tanto splendide di valor militare, di pertinacia, di fermezza, sia da parte dei comandanti, sia da parte delle truppe. Raramente si sono veduti militari, dal comandante supremo all'ultimo gregario, sollevarsi come in questa campagna, all'altezza della sublime missione di sacrificio che è affidata al soldato in guerra ».

« Sotto l'aspetto dell'arte poi, questa campagna è forse la più bella tra le tante che sono state combattute, ed è forse la sola nella quale si veggano gli eserciti slanciarsi a fondo sin da principio e, disdegnando le sterili manovre, la schermaglia dei combattimenti parziali e degli scontri degli avamposti, decidere la guerra — subito — nelle grandi battaglie campali ».

E queste parole dell'esimio generale abbiamo voluto riprodurre testualmente, perchè a ben pochi può esser dato di presentare in poche righe una sintesi così magistrale degli avvenimenti politico-militari di quella breve campagna, ad apprezzare giustamente i quali, come non è possibile far astrazione dalla politica, così è necessario tener conto della

psicologia degli eserciti avversari e dei loro comandanti. E questo è appunto ciò che l'Autore non ha mai dimenticato nell'ampia disamina di quelle quattro memorabili giornate.

Eppure anche in questa campagna, così bella, sotto il punto di vista dell'arte militare, e nella quale bisogna volere, per deliberato proposito, non scorgere lo sfolgorìo del genio napoleonico, Napoleone, pel primo, avrebbe commesso degli errori, come ne commisero Blücher, Wellington e quasi tutti i generali in sottordine, sicchè forse mai, come in questa campagna, apparirebbe la giustezza del vecchio adagio che in guerra vince, non chi non commette errori, perchè ciò è impossibile, bensì colui che ne commette di meno o di minori, e magari di maggiori, ma che passano impuniti.

Il Pollio anzi tutto confuta esaurientemente coloro che vollero rappresentare Napoleone come un uomo ammalato ed abbattuto, deperito fisicamente e moralmente. È, questa, una vera leggenda, di cui già si parlò a proposito della campagna del 1812, ma compiutamente sfatata dai fatti. Non è certo indebolito di mente e di corpo chi, come Napoleone, concepisce il piano di guerra per la campagna del 1815, e che dal 15 al 20 giugno, spiega la più grande attività dal mattino alla sera, dalla sera al mattino.

Napoleone però s'ingannò nelle sue previsioni.

Il 16 egli ritiene di aver sorpreso i Prussiani e che Blücher avrebbe concentrato le sue forze molto più indietro di Sombreffe. « Non è vero! Blücher si concentra a mezza marcia di distanza dal nemico ».

Il mattino del 17, egli crede che Wellington si ritiri. « Non è così! Wellington resta ai Quatre-Bras per molte ore, ma quando si va ad affrontarlo è troppo tardi ».

« Il 18, egli non pensa nemmeno lontanamente alla possibilità che Blücher intervenga nella battaglia: è invece sorpreso dai Prussiani e poi battuto completamente ».

È quindi indubitato che Napoleone si sia ingannato nell'attribuire troppa prudenza a Wellington, e che errò attribuendo troppa timidezza e troppo formalismo a Blücher;

« bisogna però vedere se le disposizioni da lui date erano tali che, se fossero state convenientemente eseguite, avrebbero potuto chiarire la situazione e riparare al danno che poteva derivare dagli errori di giudizio ».

È appunto l'esame compiuto dall'Autore col massimo intelletto d'amore degli ordini e delle disposizioni impartite da Napoleone, coi manchevoli risultati spesso derivatine a cagione di ritardi o di cattiva interpretazione ed esecuzione; è l'esame sovratutto dell'operato del d'Erlon — il comandante del I corpo d'armata — del maresciallo Ney e del Grouchy che costituisce il grande merito del libro ed il suo valore istruttivo. Ed è da questo esame, eseguito non sotto l'impressione della cognizione dei fatti compiuti, cui anche distinti scrittori di questa campagna non hanno saputo sottrarsi interamente, ma sforzandosi di considerare la situazione quale era o doveva apparire nel momento nel quale erano emanati gli ordini o si attendeva alla loro esecuzione, come pure dalle considerazioni svolte in proposito, che il Pollio imparzialmente deduce gli errori commessi ed, in conseguenza, la responsabilità dei singoli individui, sieno questi Napoleone o qualsiasi altro generale.

In definitivo, poichè non ci è dato, come vorremmo e meriterebbero, d'ampiamente riassumere le sapienti considerazioni del Pollio, ecco taluna delle principali conclusioni cui egli viene.

La battaglia di Ligny (16 giugno) non fu decisiva rispetto alle truppe prussiane, dapprima, per le manchevoli notizie spedite nel mattino dalla cavalleria del Grouchy, sicchè Napoleone fu costretto a mandare ufficiali per raccogliere le informazioni di cui abbisognava e che avrebbero dovuto essergli spedite direttamente. Si scrive che, se Napoleone fosse stato ancora il generale d'Italia, all'alba del 16 si sarebbe trovato agli avamposti, per riconoscere egli stesso il nemico e per dare le disposizioni più opportune.

Il Pollio ribatte l'assurdo appunto; sta però di fatto che quella deficienza d'informazioni ebbe per conseguenza che gli ordini a Ney, pel concorso di una parte delle sue truppe

alla battaglia contro i Prussiani, furono dati tardivamente. È però incontrastabile che la battaglia di Ligny fu una vittoria quasi effimera per la falsa manovra del d'Erlon. La condotta di questo generale, a detta del Pollio, è incomprensibile, ed a lui « spetta la più gran parte di responsabilità del non avvenuto impiego delle sue truppe ». Il d'Erlon, come è ben noto, trovò il mezzo, pur marciando l'intera giornata, di non prender parte nè alla battaglia di Quatre-Bras, ove era chiamato da Ney, nè a quella di Ligny, secondo gli ordini ricevuti da Napoleone; ma, giustamente osserva il Pollio, che della condotta d'Erlon gli « sembra puerile di far risalire la responsabilità all'Imperatore ». A Napoleone invece il Pollio fa appunto di non aver dato l'ordine fin dal momento in cui giunse a Fleurus (tra le 10 e le 11 del 16) per collegare in modo sicuro il suo Q. G. P. con Gosselies, ove trovavasi il maresciallo Ney.

È però il mattino del 17 che Napoleone avrebbe commesso gravi errori. Egli credette, dopo la sanguinosa battaglia del giorno precedente, di poter far astrazione dall'armata di Blücher, e non si recò, come l'Autore ritiene sarebbe stato necessario, nel mattino del 17 all'ala sinistra, al campo di Ney. Napoleone, sempre secondo il Pollio, dopo Ligny, ebbe l'idea strategicamente giusta di operare contro gl' Inglesi, ma non dimostrò la solita risoluzione nell'azione. Egli si lasciò ingannare dal preconcetto che gli Inglesi si ritirassero, e non fece quanto poteva e quanto doveva per impedire quella ritirata. Il maresciallo Ney « comandante supremo sul posto, alla testa di due corpi d'armata di truppe eccellenti, con numerosa cavalleria », sebbene ne avesse ricevuto l'ordine positivo, non attacca Wellington.

« Il prode maresciallo, il mattino del 17, non fu il Ney di Elchingen, di Jena e di tante altre giornate! » Grave senza dubbio fu il suo errore, ma più grave però fu quello di Napoleone, il di cui posto, nel mattino del 17, dopo la vittoria, era all'ala strategica, cioè verso i Quatre-Bras. « È certo impossibile di poter dire quello che sarebbe accaduto, se il maresciallo avesse eseguiti gli ordini ricevuti, ma è certo che la

ritirata di Wellington sarebbe stata tutt'altro che facile. Ed è certissimo che nemmeno un Prussiano avrebbe potuto giungere per sostenere gli Inglesi... Nessuno può affermare che se la condotta del maresciallo Ney fosse stata diversa nel mattino del 17, si sarebbe egualmente avuto Waterloo ».

Il Pollio giustamente insiste su questo fatto tanto importante « del non avere il Ney attaccato Wellington come poteva e doveva » sul quale invece parecchi scrittori si fermano assai poco ed altri sorvolano. Egli stesso però conviene che sarebbe bastato mandare al Ney istruzioni più precise, sicchè noi non conveniamo interamente coll'Autore che il ritardo nel recarsi all'ala sinistra sia stato un grave errore commesso da Napoleone, come non concordiamo del tutto con lui che Napoleone abbia fatto compiutamente astrazione, dopo Ligny, dai Prussiani, poichè allora non avrebbe affidata al Grouchy, con due corpi d'armata e numerosa cavalleria, la missione di sorvegliarli ed inseguirli. All'uopo sarebbe bastata una divisione di cavalleria sostenuta all'indietro da qualche reparto di fanteria.

Il Pollio, rispetto sempre alla giornata del 17, dice che « se è vero che Napoleone abbia avviato un esercito di circa 70 000 uomini su una sola strada, senza necessità, Egli avrebbe commesso un errore tecnico gravissimo, indegno anche di un generale mediocre. Però, egli soggiunge subito, il fatto che Napoleone, partito dopo mezzogiorno da Ligny, dirige, sei ore dopo circa, il fuoco delle sue batterie contro gli Inglesi disposti a Mont-St-Jean è veramente *napoleonico!* ».

La questione però, la più studiata forse e la più approfondita sino al limite del possibile, è quella della condotta del maresciallo Grouchy nelle due giornate del 17 e 18 giugno.

L'Autore premette che le osservazioni e gli appunti che egli fa dal tavolino « con tanti documenti sott'occhi e colla conoscenza del risultato peggio che negativo ottenuto, non debbono far credere al profano che il Grouchy non fosse un buon generale. E però in seguito alla minuta esposizione e disamina fatta del suo operato, egli mette in rilievo i gravissimi errori da lui commessi ».

Il Pollio ne nota parecchi, e cioè che prima di tutto egli non eseguì l'ordine dell'Imperatore di tener le truppe in una lega (4 *km*) di terreno e di collocare posti intermediari di cavalleria per comunicare col Q. G. P. Formò inoltre una sola colonna, ciò che ritardò enormemente i movimenti tanto il 17, quanto il 18. Poche ore dopo la sua partenza fu riferito al maresciallo dalla cavalleria del generale Exelmans, che forti masse prussiane si trovavano a Gembloux dal mattino. « Accelerando la marcia, almeno, della cavalleria di Pajol e di quella del IV corpo, egli, operando intanto cogli squadroni di Exelmans, avrebbe potuto almeno inquietarli, i Prussiani, e, in ogni caso, seguirli e non perderli di vista. Vi fu come un incantesimo che tenne inoperosi per molte ore i dragoni di Exelmans, e quell'incantesimo avrebbe potuto esser rotto dal tuono dei 12 cannoni, di cui questo generale disponeva ». Grouchy ed Exelmans lasciarono ritirare tranquillamente i Prussiani! A buon diritto l'Autore rileva questo gravissimo errore del Grouchy, ma, a nostro giudizio, egli non lo rileva ancora abbastanza. Per noi è incomprensibile che generali di cavalleria, non solo intelligenti ma così pratici della guerra, quali l'Exelmans, il Pajol e il Grouchy, siansi comportati, come effettivamente si comportarono, il giorno 17. Dalle informazioni della cavalleria, e il Grouchy doveva subito comprenderlo, dipendeva l'esito dell'operazione a lui affidata. Per contro la cavalleria trova il contatto col nemico, ma subito lo perde. Il Pollio dice benissimo che il Grouchy non ebbe un'idea giusta della situazione, « poichè, se l'avesse avuta, anche commettendo errori avrebbe agito ben altrimenti ». Per noi però è indubitato che la grave responsabilità che pesa sul Grouchy pel disastro di Waterloo, pesa pure in parte sulla sua cavalleria. Nel fatto, la situazione imponeva al Grouchy di inseguire i Prussiani e di impedir loro di riunirsi cogli Inglesi. Ammesso pure non risulti in modo sicuro che l'Imperatore gli abbia ordinato di manovrare in tal senso, il Grouchy, in ogni modo, « non si attenne all'ordine ricevuto: di inseguire e di informare ».

Anche il mattino del 18, forse, Grouchy « sarebbe stato in condizione di frapporsi fra Wellington e i Prussiani se, chiarita che fu la situazione, avesse marciato al più presto su Wavre ». E qui il Pollio confuta interamente le erronee asserzioni del Grouchy al riguardo.

E però si potrà dire che il Grouchy « avrebbe dovuto essere meglio guidato, sorretto ed incoraggiato da Napoleone », ma non certo essere colpa di Lui « s'egli siasi reso piuttosto dannoso, che inutile ».

Questo studio minuzioso ed abile della giornata del 17 è, sicuramente, di un singolare interesse pel militare, e il Pollio riesce, in una maniera impressionante, a far toccar con mano a qual tenue filo furono sospese le sorti di quella campagna. Le sue considerazioni sulla condotta, in quel giorno, di Napoleone, di Ney e di Grouchy mettono indiscutibilmente in evidenza che, se quella condotta fosse stata diversa, l'esito della guerra sarebbe pur stato differente.

Per la giornata del 18 rileviamo soltanto che il Pollio fa carico a Napoleone di non aver fatto riconoscere i fianchi; egli anzi osserva che questo sarebbe « il solo grave errore tecnico che gli si possa quasi con certezza rimproverare in questa campagna ». Ben s'intende che le sue acute considerazioni sulla battaglia di Waterloo sono della massima importanza, ma anche a voler accennare soltanto alle più importanti saremmo tratti troppo lontano, mentre già abbiamo superato i limiti che ci eravamo imposti.

In conclusione:

Napoleone fu forse mai così grande quale uomo di guerra, come in questa campagna. I soldati francesi si sono sorpassati.

Lord Wellington, a Waterloo, dà prove stupende di forza d'animo nel difendersi fino all'estremo.

L'azione dei Prussiani, durante la breve campagna, fu splendida. La risoluzione di Blücher, di accettare battaglia presso a Sombreffe, sembra al Pollio più audace, e ancora più bella, di quella di accorrere il 18 a Mont-Saint-Jean.

Gli alleati, e specialmente Wellington, furono largamente aiutati dalla fortuna. Essi commisero errori maggiori di quelli di Napoleone e dei suoi luogotenenti, ma « le conseguenze degli errori commessi da questi furono sproporzionate all'entità degli errori. Ed a quelli degli alleati o fu rimediato da abili luogotenenti, oppure circostanze straordinarie, e perfino gli elementi, li fecero andare impuniti.

« Pare davvero che sui campi di Waterloo fosse stato pronunziato un giudizio di Dio! »

A questi giudizi finali del Pollio sottoscriviamo a quattro mani.

***

Con molto dispiacere abbiamo dovuto sorvolare sulla maggior parte del bellissimo lavoro, ma a niuno è dato render conto, in guisa anche non particolareggiata, di un volume in grande formato di circa 600 pagine, così denso di fatti, di osservazioni e di considerazioni. Ci lusinghiamo, tuttavia, che il poco dettone sia sufficiente a dimostrare l'immenso valore di questo nuovo studio dell'esimio generale Pollio.

Certamente non tutti gli apprezzamenti, non tutti i giudizi espressi dall'autore saranno compiutamente accolti, e non lo saranno, sicuramente, da coloro che in buona o in malafede vogliono tener responsabile solamente Napoleone del disastro della campagna del 1815. Per noi, che da lungo tempo siamo profondamente convinti che Napoleone fu forse mai così grande come in questa guerra, la maggior parte delle argomentazioni del Pollio non fanno una grinza e per i punti principali sono indiscutibili.

L'opera del Pollio è quindi per noi la più completa, la più coscienziosa, la più imparziale che fino ad ora sia venuta in luce sulla campagna del 1815, e la segnaliamo come tale.

Il nostro encomio illimitato, per quello che possa valere, all'illustre Autore.

M. Bianchi d'Adda
colonnello

Ing. **I. Casali,** *maggiore del genio in s. a.* — **Studio di piante per casette popolari e villini economici.** — Roma, laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra, 1906. — In vendita presso la Direzione del genio militare di Roma al prezzo di L. 4,00.

Per cause varie è oggidì più che mai sentita la necessità di provvedere ovunque alla costruzione di abitazioni popolari ed economiche, le quali, pur soddisfacendo nei riguardi statici ed igienici alle più elementari norme edilizie e del vivere civile, risultino comode, decorose e di limitata spesa. Lo stesso dicasi per la costruzione di villini economici, i quali, mentre soddisfano a maggiori esigenze di eleganza, comodità e salubrità, devono risultare di tale spesa, da poterne rendere possibile l'uso alle famiglie benestanti ma non ricche.

Molto importante, e di vera attualità, è perciò l'album che il maggior Casali ha testè pubblicato col titolo *Studio di piante per casette popolari e villini economici*, pubblicazione fatta altresì col lodevolissimo scopo di venire in aiuto ai danneggiati dal terremoto delle Calabrie e dall'eruzione vesuviana.

L'opera forma un grande fascicolo di 6 tavole di *avvertenze* e *dati principali*, e di 30 tavole di disegni, stampate tutte in nitida ed elegante edizione, dal laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra.

Lo studio è diviso in due parti, dedicate specialmente, l'una alle casette popolari, l'altra ai villini economici. Nello studio delle piante delle casette è prevalso naturalmente il concetto della più assoluta utilizzazione dell'area coperta, limitando le ripartizioni dei locali allo stretto necessario per le famiglie, pur curando che ciascuna abbia la massima possibile libertà di accesso, e sia provvista degli occorrenti servizi accessori. Le casette possono essere isolate od anche accoppiate a 2 a 2, a 4 a 4, oppure anche disposte in maggior numero sopra una fila; ognuna di esse ha

però sempre annessa una porzione di terreno non fabbricato. Invece le piante dei villini riguardano esclusivamente edifici isolati, a 1 o 2 piani, tipi vagheggiati a ragione dagli igienisti.

Alle piante sono annesse sufficienti profili o sezioni per agevolare l'esame delle soluzioni proposte. Così pure, quale dimostrazione d'assieme, quasi tutte le piante sono corredate anche da schizzi lineari o prospettici delle rispettive facciate. In tal modo, senz'altra descrizione, l'opera parla non solo alla mente del tecnico, ma anche a quella di chiunque altro; onde tutti sono posti in grado di scegliere, fra i numerosi tipi presentati, quello che meglio si adatta alle sue esigenze.

Ciò è facilitato anche dal fatto che, tra i *dati principali* annessi, risulta indicato il *costo approssimativo* di ciascuno edificio (escluso il terreno d'impianto e circostante, le fondazioni oltre un metro, e le opere eccezionali relative alle singole località).

Ogni copia dell'album, in apposita cartella, è in vendita al prezzo di L. 4, prezzo assai inferiore al costo reale del lavoro, ma che si è potuto tenere così basso per il concorso del Ministero della guerra, il quale ha concesso che l'opera fosse stampata, come si disse, dal dipendente laboratorio fotolitografico. Il ricavato netto della vendita, escluse cioè le spese vive incontrate dal laboratorio suddetto, sarà devoluto a beneficio dei danneggiati delle provincie meridionali.

La bontà del lavoro, la tenuità del prezzo e lo scopo benefico a cui la pubblicazione mira, dànno affidamento che essa otterrà una grandissima diffusione; e siamo ben lieti di poterci vivamente rallegrare col maggiore Casali per aver saputo raggiungere un alto scopo filantropico, pur riuscendo giovevole ai costruttori ed ai proprietari, ai quali ha dato modo di risolvere il non sempre facile problema di costruire, con poca spesa, un'abitazione che sia molto comoda e bella.

p.

E. PRASCA, *capitano di vascello R. N.* — **L'Ammiraglio Simone de Saint-Bon.** — Roma-Torino, Casa Editrice Nazionale Roux e Viarengo, 1906. Prezzo L. 3.

In quattordici succosi capitoli, adorni di nitide illustrazioni, l'A. ha inalzato un degno monumento alla memoria dell'ammiraglio Simone Pacoret de Saint-Bon, nato il 20 marzo 1828 a Chambéry, morto a Roma il 25 novembre 1892.

Con stile sobrio, ma efficace e colorito, l'A. ci fa riandare col pensiero riverente tutte le fasi di cotesta esistenza, illuminata da un nobilissimo ingegno, scaldata da un amore senza confine per l'Italia e per la sua Marina militare; esistenza consacrata, come a un sacerdozio, all'alta missione di avviare questa Marina sulle vie del progresso.

Così noi impariamo a conoscere l'adolescente allievo della scuola di Marina «d'ingegno eccezionalmente svegliato e versatile, di temperamento sensibilissimo, indipendente, impulsivo»; assistiamo al suo imbarcare, da guardiamarina, sulla pirocorvetta *Tripoli*, poi alla sua bella condotta a bordo del *Daino*, dov'ebbe, nel 1848, il battesimo del fuoco. E, dopo l'armistizio, troviamo il de Saint-Bon sottotenente di vascello sulla fregata *Des Geneys*, dalla quale sbarcò, finita la guerra del 1849; tenente di vascello nel 1855, imbarcato come ufficiale in 2° sulla fregata *Costituzione*, destinata ad accompagnare ed appoggiare la spedizione di Crimea. Dividiamo con lui la soddisfazione del suo *primo comando* sul piccolo e vecchio piroscafo *Ichnusa*, a bordo del quale Egli, che «si sentiva Italiano», scrisse la dichiarazione di voler conservare (alla cessione della Savoia) la nazionalità sarda e restare al servizio del Re. Lo troviamo nel 1860 al comando della cannoniera *Confienza*, sulla quale gli toccano, sotto Gaeta, i primo onori del fuoco di quella piazza, riportandone Egli, in premio del suo valore, la croce d'ufficiale dell'Ordine Militare di Savoia e il brevetto di capitano di corvetta. L'anno seguente lo vediamo capitano di fregata, ed incaricato di recarsi a studiare le costruzioni navali in Francia e in In-

ghilterra; e da allora data il lungo, luminoso periodo, durante il quale Simone de Saint-Bon ebbe voce preponderante in tutte le questioni marinaresche; da allora datano gli studî da esso compiuti per costruire un tipo di nave affatto nuovo. Indi in poi, scrive il suo biografo, ebbe per ideale di veder sorgere una Marina da guerra che, senza aspirare per il momento ad uno sviluppo proporzionato alla propria missione, potesse almeno corrispondervi, il meglio possibile, mediante la modernità e perfezione de' suoi elementi.

E nel 1866 scorgiamo il de Saint-Bon, comandante della corazzata *Formidabile*, tenere al fuoco il posto più pericoloso, il 18 luglio, nel bombardamento del forte S. Giorgio a Lissa; e il 19 (in obbedienza a un ordine dissennato) penetrare nel porto e rimanervi non sostenuto, finchè potè, sotto il fuoco delle batterie austriache, scrivendo quella pagina (la più bella) della sua vita militare, che gli valse la medaglia d'oro e il nome di eroe!

Capitano di vascello nel 1867, contrammiraglio, ministro della Marina e deputato al Parlamento nel 1873, lo ammiriamo quando, nuovo alla vita politica e alle lotte oratorie, espone alla Camera il suo programma tecnico e finanziario, e le strappa un consentimento unanime, rotto poi da una opposizione impreveduta quanto ingiusta e tenace. È troppo noto che l'ammiraglio faceva caposaldo di quel programma la riproduzione del naviglio con criteri assolutamente moderni, ond'Egli intuiva il «fatale andare», subordinata a una larga alienazione di vecchie navi; la quale, mentre doveva aiutare il ministro a superare le angustie in cui si dibatteva il bilancio della Marina, avrebbe assicurato ineluttabilmente il vagheggiato rinnovamento.

L'A. ci narra, con mirabile lucidità, la vittoria parlamentare del de Saint-Bon, che, per forza d'ingegno e di volontà, condusse in porto la legge: alla vittoria però tenne dietro da vicino la crisi del 18 marzo 1876, ed Egli lasciò il portafoglio. Quindi innanzi poi, vice-ammiraglio, membro e poi presidente del Consiglio superiore di marina, capo di stato maggiore dell'armata, senatore, scrittore, dovunque e

sempre alla prediletta opera sua dedicò tutto sè stesso. Più efficacemente vi attendeva, una seconda volta ministro, quando la morte lo colse; e fu questa sventura d'Italia, lutto della Marina.

Degno e giusto fu dunque che il capitano di vascello Prasca scrivesse, con acume e imparzialità di storico, con cuore di marinaro, queste pagine intese a porre in piena luce la grande figura di S. de Saint-Bon; nelle quali, oltre i pregi della forma, sempre garbata, sono ammirevoli la spigliata limpidezza della narrazione, la ricchezza dei particolari accumulati nel quadro in cui campeggia il protagonista, ed il colorito delle descrizioni, assurgenti talora (come quella del combattimento della *Formidabile*) ad un'altezza epica. Γ.

GIUSEPPE RIZZI, *chimico industriale.* — **Manuale del capo mastro. Impiego e prove dei materiali idraulici-cementizi.** - Editore Ulrico Hoepli, Milano 1906. - Prezzo L. 2,50.

Ai costruttori, direttori di lavori e capimastri, che si occupano specialmente delle applicazioni dei materiali cementizi, non sempre importa conoscere i particolari della preparazione di questi materiali, mentre invece necessita loro di avere sottomano i metodi migliori per riconoscere la bontà dei materiali stessi e il sistema per impiegarli razionalmente.

L'Autore che è chimico industriale della *Società italiana dei cementi e delle calci idrauliche* (riunione della *Società italiana* di Bergamo, con la *ditta fratelli Pesenti* di Alzano Maggiore) ha creduto perciò opportuno di raccogliere nel manualetto, sopra indicato, le prove pratiche che importa eseguire coi materiali agglomeranti, e le cautele e regole per la loro applicazione.

Il libro, edito con la solita eleganza dalla casa Hoepli, consta di 270 pagine ed è diviso in due parti:

nella *parte prima* tratta: della classificazione dei materiali idraulici cementizi, dell'indice di idraulicità, della presa, della descrizione delle varie calci e dei cementi, delle malte e dei calcestruzzi, e delle norme per l'esecuzione di alcuni lavori di costruzione;

nella *parte seconda* tratta: dei laterizi, delle pietre artificiali ed altri materiali da costruzione, dei progetti di fabbrica, della tariffa per lavori d'ingegneria, delle disposizioni di legge sui fabbricati e sulle strade, e della legge sugli infortuni del lavoro; terminando con un cenno sulle principali fabbriche di cemento che oggidì esistono in Italia.

Basta questo breve sommario per far comprendere l'utilità che potrà trarre da questo libro chiunque si occupa di costruzioni; onde raccomandiamo l'opera specialmente agli ufficiali ed impiegati del genio militare, arma alla quale pure l'Autore appartiene nella sua qualità di tenente di complemento. *p.*

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

HOLMGREN. **Schiessversuche mit einem neuen Brisanten Sprengstoffe angestellt in Schweden 1903-1905. — Stockholm, K. B. Boströms Boktrycheri, 1906.

*PIONCHON. **Principes et formules de trigonométrie rectiligne et sférique.** — Grenoble, A. Gratier et J. Rey. Paris, Gauthier-Villars, 1906. Prix: 5 frs.

*EREDE. **Manuale di geometria pratica.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1905. Prezzo L. 2.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

CARLIER. **Les locomotives à grande vitesse.** — Paris, Ch. Béranger, 1905.

*BOIS. **Les cerfs-volants et leurs applications militaires.**— Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1906.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

*NORREGAARD. **Die Belagerung von Port Arthur.** Autorisierte, vom Verfasser durchgesehene Uebersetzung von Walther Schmidt. — Leipzig, Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung, Theodor Weicher, 1906.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

CAVEGLIA. **Baracche di cemento armato, con un'appendice sulle verifiche di stabilità di un arco di cemento armato, compilata da P. Baglione, maggiore del genio. — Roma, Voghera, 1906. In vendita presso il Laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra, via Astalli, 15, Roma. Prezzo per i militari: L. 2,10.

*FERET. **Étude expérimental du ciment armé.** — Paris, Gauthier-Villars, 1906.

*RIZZI. **Manuale del capo mastro. Impiego e prove dei materiali idraulici-cementizi.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1906. Prezzo: L. 2,50.

*BIADEGO. **I grandi trafori alpini. Fréjus, San Gottardo, Sempione ed altre gallerie, eseguite a perforazione meccanica.** Con atlante di 30 tavole. — Milano, Ulrico Hoepli, 1906. Prezzo: L. 15.

*LEVI. **Fabbricati civili di abitazione con riassunti dei capitolati d'oneri delle principali città d'Italia.** 3ª edizione rifatta, con 200 incisioni. — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L. 4,50.

*SPATARO. **Manuale di fognatura cittadina.** — Milano, Hoepli, 1895. Prezzo: L 7.

*CERUTTI. **Fognatura domestica.** — Milano, Hoepli, 1900. Prezzo: L. 4.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*VACCHELLI. **Le costruzioni in calcestruzzo ed in cemento armato.** 3ª edizione. — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L 4.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*DE GRAFFIGNY. **L'électricité dans l'automobile. — Fonctionnement des moteurs d'automobiles. — Différentes systèmes d'allumage. — Piles. — Accumulateurs. — Magnétos. — Dynamos. — Instruments de mesure. — Appareils d'allumage. — Appareils de réglage. — Emplois divers.** — Paris, H. Desforges, 1906.

*POZZI-ESCOT. **Précis de chimie physique.** — Paris, Jules Rousset, 1906. Prix: 6 frs.

***CODRON. **Conditions et essais de résistance des pistons des machines à vapeur.** — Paris, Dunod et Pinat, 1906.

***La locomotive actuelle. Étude générale sur les types récents de locomotive à grande puissance.** Complement au traité pratique de la machine locomotive. — Paris, Ch. Béranger, 1906.

*WORBY BEAUMONT. **Motor vehicles and motors. Their design, construction and working by steam, oil and electricity.** Vol. II. London, Archibald Constable and Company, 1906.

*SCANFERLA. **Stampaggio a caldo e bulloneria.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1906.

*MARCHI. **Manuale pratico per l'operaio elettrotecnico,** seconda edizione. — Milano, Ulrico Hoepli, 1906.

*MOUREU. — **Notions fondamentales de chimie organique.** Deuxième édition, revue et augmentée. — Paris, Gauthier-Villars, 1906.

*LAURENTI. **I generatori del vapore.** — 1 volume con atlante di 19 tavole. — Torino, Unione tipografico-editrice, 1905. Prezzo: L. 14.

*MANDOLI. **Misure e problemi di elettricità.** Seconda edizione. — Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli, G. B. Paravia, 1906.

*GILLOT et LOCKERT. **Nouveau manuel complet du fondeur de fer et de cuivre.** Nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée par N. Chryssochöides. — Volumi due. — Paris, L. Mulo, 1905. Prix: 8 fr.

*LAURENTI. **I motori ad esplosione, a gas luce e gas povero. Manuale pratico.** — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L. 4,50.

*CALZAVARA. **Motori a gaz. Manuale teorico-pratico dei motori a gaz di carbone fossile. — Acetilene — Petrolio — Alcool, con monografie dei gazogeni per gaz di acqua — Gaz povero — Gaz Riché — Gaz degli alti forni,** ecc. ecc. — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L. 4,50.

*VOTTERO. **Manuale del fuochista e macchinista ad uso delle scuole tecniche operaie di San Carlo e degli allievi conduttori di caldaie e motrici a vapore.** 7ª edizione, 33° migliaio. — Roma-Torino, Casa editrice nazionale Roux e Viarengo, 1906. Prezzo: L. 2.

*BELLUOMINI. **Ricettario pratico di metallurgia.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1905. Prezzo: L. 3,50.

Storia ed arte militare.

POLLIO. **Waterloo (1815). Con nuovi documenti. — Roma, Casa editrice italiana, 1906. Prezzo: L. 12.

DE MAYO. **La battaglia fantasma. Ricorrendo il decimo anniversario della battaglia d'Adua. — Roma, E. Voghera, 1906.

*FERRADINI. **Essai sur la défense des colonies.** — Paris, Charles — Lavauzelle.

* **Heere und Flotten aller Staaten der Erde** von T. Major a. D. — Jahrgang 1906. — Berlin, von Zuckschwerdt und Co., 1906. Preis 80 Pfennige.

WESTER. **El combate de « El Caney ». Capitulo XVII de la obra « La campaña de Santiago en 1898 ». Versión española del capitán J. P. T. Lundblad, corregida y arreglada por D. Domingo Arraiz de Conderena, T. coronel de infanteria. — Madrid, establecimiento tipografico « El Trabajo », 1906.

*PAGLIUCCHI. **I castellani del Castel S. Angelo di Roma**, con documenti inediti relativi alla storia della Mole Adriana, tolti dall'archivio segreto vaticano e da altri archivi. Vol. I, parte 1ª: **I castellani militari (1367-1464)**. — Roma, Polizzi e Valentini, 1906. Prezzo: L. 5.

*MAHON. **L'armee russe après la campagne de 1904-1905.** Publié sous la direction du 2ᵉ Bureau de l'État Major de l'Armée. — Paris, R. Chapelot, 1906.

* **Gli avvenimenti militari del 1848 e 1849.** Narrazione compilata colla scorta dei documenti da Cecilio Fabris, colonnello di fanteria. Parte I. Il 1848. Tomo terzo: **Fino alla ritirata di Milano**. — Torino-Roma, Casa editrice nazionale Roux e Viarengo, 1904 Prezzo: L. 6.

*GIUSMAR. **Al comando delle Bande nere.** Dal taccuino di un ufficiale in Eritrea. Aprile-maggio 1906. — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L. 3.

Istituti Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Instruction du 19 août 1899 sur le tir de l'artillerie de campagne allemande.** Traduite par Viaux, capitaine au groupe territorial du 13ᵉ d'artillerie. — Paris, Charles-Lavauzelle.

* **Règlement sur le service en campagne de l'Armée russe (approuvée le 10 avril 1904).** Traduction annotée par le capitaine d'artillerie breveté Cros. Juin 1905. — Paris, Charles-Lavauzelle.

*MARANESI. **Nozioni di letteratura militare**, compilate secondo i programmi del Ministero della guerra — Milano, Ulrico Hoepli, 1906. Prezzo: L. 1,50.

Marina.

ROMA DU BOCAGE. **A defeza maritima de Porto-Arthur. — Lisboa, typographia universal, 1906.

Miscellanea.

***PELLEGRINI. **Verso la guerra? Il dissidio fra l'Italia e l'Austria.** — Roma, E. Voghera, 1906. Prezzo: L. 5.

*** **Mise en valeur des moyennes et basses chute d'eau en France. La Houille verte**, par Henry Bresson. — Paris, Dunod et Pinat, 1906. Prix: 7 fr. 50.

***LAGORGETTE. **Le rôle de la guerre. Étude de sociologie générale.** — Paris, V. Giard et E. Brière, 1906. Prix: 15 frs.

*BARBETTA. **Atlante del Sempione**; con testo illustrato, 4 carte a colori e 2 profili. — Torino, S. Lattes e C., 1906. Prezzo: L. 3.

*SASSI. **Le proiezioni — Materiale — Accessori — Vedute a movimento — Positive sul vetro — Proiezioni speciali policrome, stereoscopiche, panoramiche, didattiche**, ecc. — Milano, Ulrico Hoepli, 1897. Prezzo: L. 5.

*SCALA. **Manuale di estimo**, con numerose applicazioni pratiche ed appendice sulle perizie giudiziarie, corredata da importantissime massime di giurisprudenza tecnica. 8ª edizione. — Napoli, Anacreonte Chiurazzi, 1906.

*GHERSI. **Ricettario industriale. Raccolta di procedimenti utili nelle arti, industrie e mestieri.** — 4ª edizione riveduta e corretta dall'ing. Prospero Molfino. — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L. 6,50.

*DE GRAFFIGNY. **Dictionnaire des termes techniques employés dans les sciences et dans l'industrie.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906.

*PARLIER. **Méthode de cartographie. Cartes à main levée et de Mémoire. Tracés rapides. La France.** 2ᵐᵉ édition. — Paris, Berger-Levrault et C.ⁱᵉ, 1905.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Confronto fra l'otturatore a cuneo con caricamento a bossolo metallico, e l'otturatore a vitone ad otturazione plastica con caricamento a cartoccio. (*Rivista marittima*, giugno).

Chalieat. Materiali moderni da campagna. (*Revue artillerie*, aprile).

Piorkowski. L'otturatore a vite con anello plastico e l'otturatore a cuneo con munizioni a bossolo metallico, per artiglierie. (*Journal U. S. Artillery*. maggio-giugno).

Yule. Bardatura per l'artiglieria campale degli Stati Uniti. (*Id.*, id.).

Munizioni. Esplosivi.

Vitali. Per il munizionamento della fanteria. (*Italia militare e marina*, n. 71).

Il trasporto delle materie pericolose, al congresso di chimica di Roma. (*Génie civil*, 14 lug.).

Lissak. Cannelli fulminanti e spolette. (*Scientific American, Suppl.* 16 giugno e seg.).

Metodo per la fabbricazione del fulmicotone. (*Arms and explosives*, giugno).

L'officina per la fabbricazione della nitroglicerina a Waltham Abbey. (*Id.*, luglio).

Armi portatili.

Sulla lavorazione delle canne da fucili. (*Arms and explosives*, giugno).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Pes. Sopra alcuni metodi e tavole per i calcoli d'astronomia nautica. (*Rivista marittima*, giugno).

Jouinot. Tiro da costa contro un bersaglio vero a velocità fittizia. (*Revue Artillerie*, aprile).

Correia. Studio di alcune caratteristiche della palla d'acciaio del pezzo A 203|40. (*Annaes do club naval militar*, mag.).

Ollero. Osservazioni sul calcolo delle tavole di tiro dell'artiglieria da costa. (*Memorial artilleria*, maggio).

Hamilton. Formule di perforazione. (*Journal U. S. Artillery*, maggio-giugno).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Montel. Sul calcolo di stazioni di radiotelegrafia sintonica. (*L'Elettricista*, 15 giugno).

Revessi. Tensioni e frecce delle linee aeree. (*Id.*, 1° luglio).

Artom. Sistema di telegrafia senza fili Artom. (*Id.*, 15 luglio).

Genuardi. Stabilità delle linee telegrafiche ad armamento misto. (*Id.*, id.).

Braun. Telegrafia senza fili in una direzione unica. (*Eclairage électrique*, 30 giugno-7 luglio).

Dax. Impiego dei colombi viaggiatori nella cavalleria. (*Revue armée belge*, marzo-aprile).

Paynter. Uso degli automobili in guerra. (*Journal R. U. Service Inst.*, giugno).

Capper. Aerostatica militare. (*Id.*, lugl.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

De Grandprey. L'assedio di Porto Arthur. (*Revue Génie mil.*, giugno).

Le torpedini nella difesa della Schelda, ad Anversa. (*Belgique militaire*, 22 lug.).

Morale. Artiglieria da costa. Le fortificazioni del Chilì. Ciò che sono e ciò che dovrebbero essere. (*Revista de Marina, Chile*, maggio).

Ruelas. Appunti di fortificazione di campagna. (Continuazione). (*Revista del Ejercito y Marina*, Mexico, giugno).

Ruck. Antiche ridotte romane in Inghilterra. (*R. Engineers Journal*, luglio).

Swartz. Alcune deduzioni circa la fortificazione campale, relative all'assedio di Porto Arthur. (*Id.*, id.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Le traverse mobili cilindriche per lo sbarramento dei fiumi, torrenti e canali. (*Il Monitore tecnico*, 20 giugno).

Maderna. La nomenclatura degli asfalti dal punto di vista dell'ingegneria stradale e delle costruzioni. (*Il Cemento*, maggio).

Rotigliano. Funicolare aerea pel trasporto della pietra dalle cave di Roccadifalco alla vicina tranvia in Palermo. (*Atti collegio ingegneri e arch.*, Palermo, luglio-dic. 1905)

Brooker. Costruzione provvisorie in tempo di guerra. (*R. Engineers Journal*, luglio).

Guarini. Compressione meccanica del terreno per la costruzione delle fondazioni. (*Scientific American*, 9 giugno).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Razous. La fabbricazione degli accumulatori elettrici per automobili. (*La Traction automobile*, magg. e seg.).

Nansouty. Convogliatori automobili. (*La Vie automobile*, 16 giugno).

Marconi. Esperienze sulla dirigibilità delle onde elettriche. (*Scientific American, Sup.*, 23 giugno).

La fotografia di proiettili. (*Id. id*, 30 giugno).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Carlandi. La nostra artiglieria da fortezza. (*Rivista militare it.*, giugno e seg.).

L'artiglieria da campagna al combattimento. (*Revue mil. suisse*, giugno).

Culman. Tattica dell'artiglieria. (Bibliografia). (*Revue armée belge*, marzo-aprile).

Il materiale e l'organizzazione dell'artiglieria da campagna olandese. (*Id.*, id.).

L'artiglieria a cavallo a tiro rapido nella divisione di cavalleria. (*Journal sciences militaires*, aprile).

Knapp. L'organizzazione ed i cómpiti delle colonne munizioni e dei parchi, con riferimento ai cambiamenti richiesti dall'introduzione dei cannoni a tiro rapido e dei fucili a serbatoio. (*Journal R Artillery*, luglio).

Atkinson. Id., id. (*Id.* id.).

Brown. Una proposta per semplificare il procedimento per regolare il tiro da posizioni coperte. (*Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

Pagliano. Pagine inedite sull'assedio di Torino del 1706. (*Rivista militare it.*, giugno).

Zavattari. La difensiva tattica sulle Alpi. (*Id.*, id. e seg.).

Morelli. Contributo ad una nuova legge di reclutamento ed avanzamento in Italia (*Id.*, luglio e seg.).

Federzoni. Inseguimento. (*Rivista di cavalleria*, luglio).

Re. Ricordi storici. (*Id.*, id. e seg.).

Calcagno. Fanteria a cavallo. (*Id.*, id.).

Mossolin. Sullo svolgimento di temi tattici sulla carta. (*Id.*, id.).

D'Angelo. Riflessioni sull'impiego della cavalleria nelle guerre moderne. (*Id*, id.).

Acton. Sulla battaglia di Tsusima. (*Rivista marittima*, giugno).

de Fonvielle. Il bombardamento aerostatico di Venezia nel 1849. (*L'Aèronaute*, apr. e seg.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Per una nuova istruzione sul tiro. (*Rivista milit. it.*, giugno e seg.).

Perrot. Istruzione del tiro d'artiglieria in caserma. (*Revue artillerie*, maggio).

Challeat. Il tiro da posizioni coperte alla vista. (*Id.*, id.).

Il tiro e le sue applicazioni tattiche. (*Revista militar*, Buenos Aires, mag.).

Yarza. Esercitazioni dell'artiglieria da campo (continuazione). (*Revista del Ejercito y Marina*, Mexico, giug.).

Riassunto dei lavori fatti dalla 2ª sezione della scuola centrale di tiro durante l'anno 1905. (*Memorial artilleria*, maggio).

Gatchell. Relazione circa la marcia della 6ª batteria. (*Journal mil. Serv. Inst.*, luglio-ag. e seg.).

Marina.

Jouber. Studio sulla storia della marina italiana. (*Revue maritime*, ott.-dic., 1905).

Field. Curiosità nell'architettura navale: navi circolari e globulari. (*Scientific American*, 5 maggio).

White. La stabilità dei sottomarini. (*Id.*, 25 maggio).

Miscellanea.

Del Mayno. Problemi militari. (*Nuova Antologia*, giugno).

Di Giorgio. Il generale Fanti. (*Rivista militare it.*, giugno).

Bosi. Stornelli bersaglíereschi. (*Id.*, id.).

Ferrero. Distretti militari e depositi reggimentali. (*Id.*, luglio).

Alessandrini. Il progetto ministeriale sull'educazione fisica nell'esercito. (*Id.*, id.).

Del trattamento di riposo dei sottufficiali. (*Id.*, id.).

Troiani. La guerra nella letteratura contemporanea. (*Id.*, id. e seg.).

Manfroni. Mahan e Roosevelt. (*Rivista marittima*, giugno).

Eredia. I venti forti nelle coste italiane dell'Adriatico e dell'Jonio. (*Id.*, id.).

I pericoli che minacciano la cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, luglio).

La fanteria da fortezza. (*Journal sciences militaires*, apr.).

Il battaglione ciclisti alle manovre d'armata del 1905. (*Id.*, maggio).

Lab. fotolit. Min. Guerra.

Giacomo Longo

IL GENERALE GIACOMO LONGO

Il giorno 30 luglio 1906 moriva in Roma il generale Giacomo Longo che, come presidente del Comitato di artiglieria e genio, fu alla testa delle armi nostre dal 1877 al 1883.

Con lui è scomparsa una nobile, alta, purissima figura di uomo, di patriota, di soldato valoroso e studioso, che noi dobbiamo tenere a grande onore di avere avuto fra le nostre file, fra i nostri capi.

Visse e operò quando gli eroi erano legioni. Eppure, fra tanti che furono veramente eroi, il generale Longo si distingue e si inalza: per l'audacia temeraria o la calma serena con cui volta a volta sfida la morte sui campi di battaglia o davanti ad un tribunale di guerra; per la fermezza stoica con cui affronta e sostiene il lento martirio di una reclusione che doveva essere perpetua; per la vita che condusse integra, operosa, adorna di ogni virtù civile, militare, familiare, quando i tempi non furono più procellosi, quando il dovere verso la patria fu diverso, ma non meno nobile, meno grande.

Giacomo Longo nacque a Napoli, di famiglia messinese, il 9 giugno 1818. Studiò nel collegio della Nunziatella; fu nominato alfiere in un reggimento di fanteria il 3 gennaio 1837; alfiere d'artiglieria il 19 novembre 1837; primo tenente il 1° ottobre 1841.

Si trovava in Sicilia quando i popoli d'ogni parte d'Italia erano agitati per le idee dei nuovi tempi; le menti più alte, i cuori più eletti aspiravano a libertà, a reggimenti più civili. Siamo agli albori del Risorgimento.

Il Longo non cospirò, non fece parte di società segrete. Glielo vietavano la sua fede di soldato, la purezza, la nobile semplicità del suo carattere. Ma il suo alto sentire, la

sua intelligenza lucida e aperta, educata a forti studi, lo fecero pensare e parlare liberalmente. Fu arrestato a Palermo nell'agosto del 1847, sotto l'accusa di aver cospirato contro la sicurezza dello stato: fu assolto, ma trattenuto nel carcere per ordine della polizia. Nel novembre successivo, il Longo chiese la sua dimissione dal servizio militare. Il trattamento ingiusto, gli eventi che si succedevano rapidamente lo avevano fatto avvertito che non avrebbe più potuto conciliare i suoi doveri di soldato, con quelli che gli veniva dettando la sua coscienza. Non ebbe risposta diretta; ma si credette libero e sembra che legalmente dovesse come tale essere considerato

Il 12 gennaio del 1848, scoppiò la rivoluzione a Palermo. Il generale De Sauget, mandato per domarla, pare avesse, tra gli altri, l'ordine di far trasportare a Napoli il Longo. Ma questi riuscì quasi subito a fuggire dal carcere e, pur correndo gravi pericoli, potè unirsi agli insorti.

Giacomo Longo qual'era allora, è così tratteggiato dal La Farina: « giovane che l'angelica purezza dei costumi, aveva pari alla scienza ed alla modestia; anima audace e fortissima in corpo gracilissimo e malaticcio ».

Il concorso del Longo all'insurrezione fu efficacissimo. Della insurrezione fu il braccio e la mente; seppe imprimerle vigore e indirizzo; in pochi giorni ottenne risultati tali che il De Sauget venuto per assediare Palermo si trovò come assediato e costretto a rimbarcarsi coi suoi, il 28 gennaio, appena 15 giorni dopo che era partito da Napoli.

Il 18 febbraio, Longo era nominato colonnello direttore d'artiglieria, e poco dopo, il 26 marzo, direttore del Ministero di guerra e marina (1). Fu così membro di quel ministero che chiese ed ottenne dal Parlamento il voto per la decadenza dei Borboni dal regno di Sicilia (13 aprile).

Messina insorta inviò una deputazione a Palermo per chiedere che le fosse inviato il Longo; la domanda fu accolta. Longo sbarcò a Milazzo e ricevette la resa del forte. Giunse

(1) Era una carica non semplicemente amministrativa, come potrebbe far credere il nome; ma anche politica. Il titolare faceva parte del gabinetto.

a Messina già libera e diresse le operazioni contro la cittadella dove i regi si erano ritirati. L'attacco fu spinto energicamente; alcune opere esterne furono espugnate; ma i mezzi necessari mancavano, la cittadella resistette.

Anche le Calabrie insorgevano e chiedevano aiuto ai Siciliani. Fu spedita una colonna di circa 600 uomini con 7 cannoni, sotto il comando del generale Ribotti; sbarcò a Paola il 14 giugno e si diresse a Cosenza.

Giacomo Longo, che della spedizione doveva far parte, traversò lo stretto in una barchetta da pescatori con 2 marinai ed un compagno; sbarcò a Villa S. Giovanni e cercò di raggiungere la colonna, correndo gravi rischi, attraverso il paese commosso, ma non sollevato; la sua testa era messa a prezzo per 2000 ducati. Lasciando la strada e gli abitati, per boschi e monti, il 19 raggiunse gl'insorti.

La spedizione, è noto, non ebbe esito felice. I tempi non erano maturi; sopra tutto mancava il Duce che doveva rendere possibili anche le imprese più che umane. Ma i Siciliani del 1848 furono dei precursori.

Dopo un combattimento energicamente sostenuto, nel quale il Longo, che comandava l'avanguardia, ebbe bella parte, gl'insorti dovettero ripiegare: cominciarono a sbandarsi; incalzati, sopraffatti da forze preponderanti, furono del tutto dispersi.

I Siciliani s'imbarcarono su piccoli legni per tornare in patria; ma nelle acque di Corfù furono raggiunti dal vapore *Stromboli* della marina regia e catturati. Vennero, la più gran parte, cacciati nelle galere, poi relegati in diverse isole. Longo fu, con altri pochi, sottoposto ad un tribunale militare.

Si volle considerarlo come soldato fedifrago; fu accusato di diserzione al nemico! Si presentò spontaneamente a difenderlo Carlo Poerio suo amicissimo. Ma Longo volle tenersi estraneo, rimase passivo, durante il sommario svolgersi del processo.

Disse che, prigioniero di guerra, non poteva opporsi alla violenza cui era soggetto; ma nessun atto avrebbe fatto che indicasse la sua sottomissione a quel giudizio. Non poteva

riconoscere mai il governo di Ferdinando II quale Re di Sicilia, nè la giurisdizione di quel tribunale.

Il 21 luglio, Longo fu condannato con uno dei suoi compagni di prigione, Delli Franci, alla fucilazione da eseguirsi entro tre ore.

Lo seppe, o meglio lo capì, dal difensore di un altro dei suoi compagni, Coccione, che era stato assolto; si volse verso chi involontariamente gli aveva dato l'annunzio ferale, ma atteso, e vedendolo costernato cercò di rincuorarlo. Gli dette per ricordo un suo biglietto da visita dicendogli: « Prendete, non avrete neppur la noia di dovermelo restituire, giacchè fra tre ore non sapreste più dove trovarmi ».

Poi fu ricondotto al carcere, passando sereno e sorridente in mezzo alle schiere dei soldati che gridavano, imprecavano con rabbia selvaggia, minacciavano i prigionieri con le armi, avrebbero voluto eseguire subito la sentenza.

Ma questa fu sospesa; poi commutata nel carcere che doveva essere perpetuo.

Longo fu chiuso e rimase per 12 anni nella fortezza di Gaeta, entro una cella che misurava pochi passi. È stato scritto di sevizie indescrivibili cui fu sottoposto; ma egli stesso modestamente e serenamente ha detto « non fui sottoposto a sevizia alcuna ». Eppure la sua custodia era tanto severa, che non gli venne neppur concesso di passare un'ora della giornata fuori della sua cella, all'aperto.

Più tardi gli fu offerta la libertà, purchè dichiarasse illegittimo l'atto col quale il Parlamento siciliano aveva proclamata decaduta la dinastia Borbonica. Gli veniva detto che molti altri, fra i principali della rivoluzione, avevano fatto una dichiarazione simile. Longo rispose che ciò gli pareva difficile; ma ad ogni modo, seguendo i dettami della sua coscienza di uomo e di Siciliano, non conosceva altra autorità legittima che quella del Parlamento rappresentante della nazione.

Nel 1858 molti prigionieri politici (fra essi Poerio, Settembrini, Spaventa) furono liberati ed inviati in America, riuscendo, come è noto, a sbarcare invece in Inghilterra.

Ma Longo rimase nel carcere di Gaeta. Nel 1859 fu concessa una amnistia dalla quale Longo era escluso. Finalmente, nella notte del 13 luglio 1860, fu liberato ed imbarcato sopra un piroscafo delle Messaggerie imperiali che doveva portarlo a Marsiglia.

Quanti eventi si erano succeduti in Italia durante quei lunghissimi 12 anni di prigionia! Longo tutto ignorava; gli giunse nuovo il nome di Cavour. Usciva da una tomba! La luce, la libertà riacquistate non folgorarono forse ai suoi occhi come l'aspetto dell'Italia che risorgeva, che acquistava l'indipendenza, l'unità e la libertà. Forse pensò che non aveva mai osato sognarla così.

Ma quella tomba non aveva fiaccata nel Longo la fede, la costanza, lo slancio magnanimo verso i grandi ideali della sua giovinezza; vi era stato chiuso fiero combattente, indomito apostolo della libertà; tale ne usciva anelando solo a riprendere (ma con speranze, con auspici quanto migliori!) la lotta nella quale, per forza dei tempi, più che degli uomini, era rimasto soccombente.

Reclamato a Genova dalle autorità sarde, sbarcò; si recò a Torino; parlò con Cavour; ripartì per la Sicilia cercando un posto nelle file di Garibaldi. Sbarcò a Palermo l'indomani della battaglia di Milazzo. Si trovò nominato colonnello di artiglieria nell'esercito meridionale e ministro della guerra (25-26 luglio). Non era questo che voleva: voleva combattere. Si dimette il 22 agosto; corre sul continente; prende parte alle operazioni come colonnello brigadiere di artiglieria. Il 1° ottobre alla battaglia del Volturno, si trovava a Monte S. Angelo. Durante l'azione, impugnò una bandiera e si slanciò avanti per dare animo alle schiere, che forse si vedeva dubbiose d'attorno; quando, raggiunto lo scopo, rendeva la bandiera al portabandiera, fu ferito alla testa da una palla di fucile e cadde. Mentre alcuni volontari lo trasportavano, privo dei sensi, dietro la fronte di combattimento, incontrarono il Duce: Garibaldi. Questi chiese chi fosse il ferito; saputolo, scese da cavallo, lo baciò sulla fronte; poi partendo disse: « lo vendicheremo ». La promessa fu mantenuta.

Da questo punto s'inizia pel Longo una vita nuova e diversa. La libertà era conquistata. L'Italia in gran parte unita, per volontà propria, sotto la monarchia costituzionale di un Re Galantuomo. Longo entrò nell'esercito italiano (fu il primo fra gli ufficiali dell'esercito meridionale che vi furono ammessi) e si chiuse nel suo dovere di soldato austero e studioso.

Maggior generale dell'esercito meridionale fino dal 6 novembre 1860, conservò questo grado nell'esercito italiano.

Ebbe la croce di ufficiale dell'Ordine Militare di Savoia « per essersi distinto nella campagna del 1860 ». Fu comandante di artiglieria a Napoli, a Verona. Nel 1866 ebbe il comando dell'artiglieria della piazza di Piacenza.

Fece parte del Comitato di artiglieria, poi di quello di artiglieria e genio; fece parte della commissione generale per la difesa dello stato. Fu tenente generale l'11 dicembre 1870. Nominato presidente del Comitato il 17 maggio 1877, tenne questo altissimo posto fino al 20 dicembre 1883.

Apparve nel disimpegno dei suoi uffici uomo di cultura vastissima, avvalorata da una memoria prodigiosa; aveva la mente aperta ai più grandi problemi militari non solo, ma anche sociali e politici dei tempi moderni. Profondamente affezionato all'arma cui apparteneva e ad ogni studio che ad essa si riferisse, ne curò con tutte le forze lo sviluppo, i progressi. Portava nell'esame delle svariate questioni di cui doveva occuparsi, una dottrina, una acutezza singolari, un criterio esatto e sicuro. Erano fra le sue caratteristiche il pronto disbrigo degli affari, la decisione rapida ed assennata insieme. Alieno per elevatezza d'ingegno da ogni pedanteria burocratica, ma lavoratore attivo, assiduo, instancabile, servì la patria collo studio, spiegando la stessa devozione, lo stesso spirito di sacrificio che lo avevano guidato sui campi di battaglia, che lo avevano sostenuto nel carcere.

Mentre era presidente del Comitato, furono studiati o adottati molti ed importanti materiali d'artiglieria; si può anzi dire che quasi tutto il nostro materiale fu rinnovato. Basti infatti notare che durante quegli anni furono adottati ed in

gran parte introdotti in servizio: prima il cannone da 9 B. R. Ret e poco dopo il suo affusto di lamiera, col relativo carreggio: il materiale da montagna da 7 B. R. Ret: il materiale a retrocarica di medio calibro per l'assedio e la difesa. Furono anche iniziati gli studi per l'obice da 28.

Allo stesso modo furono molti ed importanti i progetti e i lavori eseguiti per la difesa dello Stato.

Qui dobbiamo ricordare che, per opera sua, la *Rivista di artiglieria e genio* prese a pubblicarsi nella sua forma presente.

Anche quando ebbe lasciato il servizio, continuò a seguire con vero amore e compiacimento i rapidi progressi delle artiglierie. Si rallegrava della maggior cultura che possedevano i giovani ufficiali e sopra di essi faceva grande assegnamento per l'avvenire dell'arma.

Gli affetti della famiglia, che per lui erano vivi e dolcissimi, furono il suo soló ristoro; in essi ritemprava le sue forze per compiere doveri nuovi.

La sua rettitudine assoluta, la nobiltà, l'elevatezza dei sentimenti che in ogni atto mostrava, congiunte in lui ad una squisita gentilezza d'animo, ad una rara mitezza, ad una modestia singolarissima, lo fecero ammirare ed amare da quanti lo avvicinarono.

La Maestà del Re Umberto I lo ebbe carissimo; ne apprezzò altamente le doti e specialmente il carattere, il disinteresse. In certa occasione, gli donò il proprio ritratto colle parole: « Al tenente generale Giacomo Longo, esempio di abnegazione e di patriottismo ».

Fra gli uomini insigni che pel Longo ebbero affettuosa amicizia, ricordiamo soltanto a cagion d'onore Lamarmora, Fanti, i fratelli Luigi e Carlo Mezzacapo, Cosenz, Pianell. I due ultimi erano stati suoi compagni nel collegio della Nunziatella. Con Pianell, che giunse nell'esercito italiano per via così diversa da quella seguita dal Longo, i legami di stima e di affetto furono vivissimi, rimasero inalterati per tutta la vita. Longo, non guarito ancora dalle ferite riportate al Volturno, si recava a Napoli alla casa di parenti di Pianell per averne notizia. Pianell nutriva per lui un sentimento di ve-

nerazione e, di Longo come di Cosenz, si diceva, con convinzione modesta, inferiore.

Il generale Longo fu deputato e poi senatore.

Deputato fu eletto per l'VIII legislatura il 28 dicembre 1861 in un collegio di Napoli. Seppe improvvisamente della sua candidatura e della sua elezione insieme, leggendo un giornale; non voleva accettare. Poi cedette alle insistenze degli amici, specialmente di Carlo Poerio.

Della sua opera come deputato, il Longo ha scritto: « Il mio passaggio alla Camera non lasciò traccia nè poteva. Feci poco, perchè poco sapevo e potevo fare. Poco uso a parlare, ripugnante a quelle lotte, mi affaticai, studiai molto negli archivi della Camera, tanto per apprendere qualche cosa, per adempiere meglio il nuovo ufficio al quale ero chiamato; ma nulla conchiusi, mancava la stoffa ».

Fu senatore il 28 febbraio 1876: e scrive ancora di sè:

« Al palazzo Madama l'opera mia è stata sinora e sarà pur sempre assai modesta. E la ragione l'ho detta innanzi: scarsezza di mezzi, ripugnanza a parlare in pubblico..... »

Abbiamo riportato le sue parole, perchè, confrontate coi suoi fatti, servono a dipingere l'uomo. Ma il Longo in questo, come in ogni giudizio che lo riguardava, fu troppo modesto.

È vero, non prese parte molto attiva alle lotte parlamentari, non militò neppure in nessun partito: ma finchè gli ressero le forze fu esemplarmente assiduo alle sedute ed ai lavori del Parlamento; nè si limitò a farvi atto di presenza, giacchè considerò sempre questi suoi doveri alla stessa stregua degli altri. Quest'uomo di rara intelligenza e dottrina, questo giusto, non può non aver lasciato traccia di sè, anche nella legislazione del suo paese.

Benedetto Cairoli si recò una volta personalmente ad offrirgli di entrare come ministro della guerra nel ministero da lui presieduto. Il generale Longo non credette di accettare. Aveva una altissima idea delle qualità, della preparazione necessarie per cuoprire degnamente quel supremo ufficio; ritenne che quelle qualità, quella preparazione non fossero suf-

ficienti in lui, che fino ad allora si era dedicato esclusivamente alle sue occupazioni, ai suoi studi prediletti di artigliere.

Per quanto sappiamo del generale Longo, possiamo pensare che forse anche questa volta la sua modestia gli fece velo, gl'impedì di stimare al loro giusto valore la sua capacità, i servizi che avrebbe potuto rendere al paese ed all'esercito, anche in un campo diverso da quello in cui fino ad allora aveva lavorato.

Il tenente generale Longo fu messo in posizione di servizio ausiliario a sua domanda, nell'agosto del 1884. Anche in questo atto, che chiude la sua vita militare, dette un'ultima pubblica prova della sua rettitudine, intesa nel senso più nobile e più completo.

Dopo aver servito con ogni sua possa e con ogni mezzo la patria fin dalla prima giovinezza, dopo averla servita, abbiam visto a costo di quali sacrifici, il generale Longo giunto alla non grave età di 65 anni sentì, o gli parve di sentire, che le sue forze non fossero più pari agli ardui uffici che gli erano affidati. Specialmente aveva indebolita la vista ed era minacciato di perderla. Avrebbe potuto prendere qualche riposo; chiedere un incarico pel quale fosse necessario un lavoro meno gravoso. Tale incarico gli fu anzi offerto; ma non volle accettarlo. Stimò invece suo dovere rinunziare al servizio attivo, dal momento in cui non si credette più completamente idoneo per qualunque ufficio del suo grado, che gli potesse venire affidato.

Fu messo a disposizione (20 dicembre 1883); non volle rimanervi ed ebbe la posizione ausiliaria.

Lasciato il servizio attivo, il Longo trascorse ancora lunghi anni in una onorevole, veneranda vecchiezza. Visse vita modestissima, lontana da ogni ambizione, da ogni rumore mondano, allietata solo dagli affetti della famiglia, che egli avventuratamente ebbe quale la meritava.

Nel 1892 fu messo a riposo ed inscritto nella riserva; al tempo stesso ebbe la massima onorificenza nazionale, la gran croce dei Ss. Maurizio e Lazzaro.

Nel 1896, per ragione di età, cessò di appartenere alla riserva.

Il 30 luglio 1906, quasi nonagenario e da tempo infermo, pur conservando intatte le più belle doti della mente e dell'animo, giungeva al termine del viver suo.

Si sono accennati rapidamente i fatti principali della vita del generale Longo, nel modo migliore che abbiamo saputo e potuto. Ma egli meriterebbe che più largamente fosse scritto di lui, fosse ricordata l'opera sua: di questo cavaliere senza macchia e senza paura. Più di tutto dovrebbero essere tratteggiati ed esposti, con intelletto d'amore e con reverenza, il suo pensiero e i suoi sentimenti; perchè di lui si può ben dire come di una bella figura dantesca:

> E se il mondo sapesse il cor ch'egli ebbe
> . . . .
> Assai lo loda e più lo loderebbe.

La memoria del generale Longo merita di rimanere in onore finchè la patria conserverà il ricordo degli eroi del suo Risorgimento, finchè la grandezza e la bellezza morale faranno battere un nobile cuore.

La sua vita stia come un altissimo esempio per i soldati non solo, ma per tutti i cittadini d'Italia; giacchè se il dovere è diverso per ognuno, a seconda delle condizioni e dei tempi, il sentimento del dovere è uno solo; quello stesso che guidò Giacomo Longo, in tutti i momenti, in tutti gli atti della sua vita.

GIULIANO RICCI
maggiore d'artiglieria.

IL TIRO PREPARATO NELLE PIAZZE DI MONTAGNA

A distanza considerevole di tempo — per ragioni indipendenti dalla mia volontà — mi propongo di discutere alcune affermazioni contenute in un interessante studio dell'egregio capitano Ottolenghi: *La mobilità nell' impiego tattico dell'artiglieria pesante*, pubblicato nella *Rivista d'artiglieria e genio* del maggio 1903.

La convinzione che le opinioni espresse dallo scrittore dell'articolo sulla preparazione del tiro sono tuttora condivise da altri ufficiali, possono rendere non inutile la discussione sull'importante argomento.

In un accenno alla guerra d'assedio il capitano Ottolenghi nota che « in complesso... in tutte le questioni relative alla guerra d'assedio, sin qui l'arte militare ha subordinato le proprie concezioni e talvolta persino i propri criteri ai mezzi che la scienza ha posto a sua disposizione » (pag. 223). Ed aggiunge: « così è avvenuto per il tiro preparato, ingegnosissima concezione, nata in Italia, ma seguita poi dagli altri eserciti, che lega di necessità le artiglierie al terreno e alle opere in cui sono installate e per le quali il tiro fu preparato e che è quindi di intoppo al rapido progredire dei nuovi sistemi e delle idee nuove, che vorrebbero le artiglierie fuori e lontane dalle opere permanenti, impiegate in posizioni, che il più delle volte non si potranno scegliere che al momento del bisogno, e in dipendenza di ciò che si vedrà fare dall'avversario. Ben è vero che le istruzioni del tempo di pace raccomandano di non perdere mai di vista la possibilità di trasportare le artiglierie fuori delle opere. Ma... il consiglio non è platonico? e non riuscirà difficile il seguirlo nel momento del bisogno, in un momento cioè in cui tutte le umane facoltà saranno cimentate ad una tensione che supererà il limite di elasticità e si avvicinerà al limite di rottura?

« E in verità, che questa difficoltà si determini non potrà recar meraviglia, data l'ammirazione giustificata dei molti per questo ordinamento, teoricamente perfetto; per questo organismo così intelligentemente combinato; per questi sistemi di tiro tanto abilmente studiati. Si renderà quindi necessario un lavoro di rinnovazione serio, paziente e costante, per convincere i più che un sistema difensivo, che dalla tecnologia prende le sue leggi, non può ritenersi del tutto adatto alle esigenze della guerra moderna. Esso dovrebbe perciò, secondo noi, essere abbandonato. » (Pag. 223).

In sostituzione della odierna preparazione del tiro il capitano Ottolenghi riterrebbe utile l'adozione di un'altra preparazione alla quale egli accenna colle frasi che seguono:

« Con ciò non vogliamo condannare a priori (e ci preme dichiararlo esplicitamente) ogni sistema che, inspirato alla tecnica, permetta di conseguire in minor tempo effetti maggiori sul nemico, e tanto meno vogliamo negare la pratica utilità di qualsiasi preparazione del tiro. Sottoscriviamo anzi a tutte le proposte che abbiano per iscopo di fornire al comandante dell'artiglieria, sia della difesa, sia dell'attacco, tutti i dati che possano permettergli di utilizzare nel modo migliore le proprietà dei mezzi di offesa. Così vedremo con piacere studiare nuovi sistemi che possano applicarsi, in modo speditivo, per esempio: dagli ufficiali stessi incaricati delle ricognizioni del terreno per l'impianto delle batterie. Ma ci schiereremo sempre contro tutti quei metodi, i quali, anzichè essere inspirati all'impiego tattico dell'artiglieria pesante, vogliano invece subordinare quell'impiego ai procedimenti teorici da essi proposti; ci schiereremo contro ogni metodo che non tenga sempre in vista, e prima di ogni altra cosa, questo che da noi è ritenuto per assioma: che nella guerra d'assedio, nello stesso modo che in quella campale, la condotta delle operazioni deve essere essenzialmente tattica!

« Allora la guerra d'assedio diventerà quello che deve razionalmente essere: un caso particolare della guerra in campo aperto, dove la manovra avrà sempre la maggiore probabilità di riuscita e dove perciò anche la difesa potrà ripromettersi

risultati positivi, quando saprà combattere senza che l'azione sua sia legata al terreno più che non convenga; quando riuscirà a portare il concorso della forza, rappresentata dalle sue batterie di medio calibro mobili, in qualunque punto se ne faccia sentire la necessità ».

Prima di esporre le ragioni che m'inducono a non associarmi al complesso delle affermazioni sopra citate, sembrami, anzitutto, necessaria un'osservazione. Il capitano Ottolenghi non specifica se le idee da lui esposte circa la preparazione del tiro si riferiscono alla preparazione adottata per le piazze giacenti in terreno piano o leggermente ondulato, oppure a quella adottata per le piazze giacenti in terreno montano, e tale assenza di distinzione potrebbe giustificare la induzione che egli attribuisca la stessa importanza — o, meglio, consideri alla stessa stregua — la preparazione del tiro per l'una o per l'altra delle specie di piazze sopra indicate.

Non credo però che tale induzione risponda al vero perchè, come cercherò di dimostrare nel seguito, la differenza fra la ragion d'essere di tale preparazione nei due diversi casi è enorme.

Premesso che il tiro preparato fu, essenzialmente, studiato ed adottato per le piazze ultime indicate (sbarramenti) e che, solo successivamente, l'applicazione di esso fu estesa — colle necessarie modificazioni — al numero insignificante delle nostre piazze di pianura, e, *facendo completa astrazione dell'esistente nostra preparazione del tiro*, poniamoci una prima domanda: *quale è la ragion d'essere e lo scopo del tiro preparato nelle piazze di montagna?*

Nella rispòsta ad essa domanda troveremo la giustificazione della preparazione del tiro ed, implicitamente, la confutazione delle citate affermazioni del capitano Ottolenghi.

Per quanto non necessario, mi sia permesso di insistere nel dire che le pagine che seguono non mirano alla difesa della *nostra preparazione del tiro*, che non sarebbe qui luogo di discutere, ma tendono invece a dimostrare la necessità di tale preparazione, non *speditiva*, ma *completa* ed accuratamente ed intelligentemente studiata sin dal tempo di pace e basata, non sulla « teoria » e sulla « tecnologia » accennate dall'egregio scrittore, ma su quelle *reali necessità di impiego dell'artiglieria* da lui invocate, per chiederne la soppressione.

Gli scopi che deve proporsi di conseguire qualsiasi sistema di preparazione del tiro studiata sia per una piazza giacente in terreno montano, sia per una piazza di pianura si possono riassumere in poche parole.

1° Organizzare il servizio di osservazione così da assicurare in guerra — nei limiti del possibile — che qualsiasi bersaglio nemico si presenti in qualunque punto del terreno sul quale si svolgeranno le operazioni di attacco sia *veduto* ed *individuato*. Colla stessa organizzazione si conseguirà contemporaneamente lo scopo di render possibile l'osservazione dei risultati del tiro di quelle batterie chiamate ad agire contro i singoli bersagli individuati, quando tali bersagli — come accadrà in molti casi, specialmente in terreni di montagna — siano coperti alla vista delle batterie predette ed egualmente invisibili da località a distanze non grandissime dalle stesse batterie.

2° Permettere al comandante d'artiglieria, venuto a conoscenza che in determinate posizioni trovansi bersagli nemici, stati a lui segnalati in numero e specie, di accertare *prontamente* ed *esattamente* quali delle dipendenti batterie abbiano azione su detti bersagli, così da potere, colla maggiore celerità, impartire alle batterie (a tutte o solo a talune, secondo l'importanza dei bersagli e le contingenze del momento) gli ordini di esecuzione del fuoco e, per le batterie che non hanno possibilità di osservare il loro tiro, i risultati di questo.

3° Fornire ai singoli comandanti di batteria i mezzi per iniziare il fuoco *colla massima rapidità* e *colla maggior possibile esattezza*, anche contro bersagli coperti.

Come appare da questa sommaria enumerazione, gli scopi della preparazione del tiro mirano essenzialmente *ad assicurare l'individuazione di qualsiasi bersaglio ed a rendere rapidi, facili e precisi la distribuzione e l'impiego del fuoco.*

Nessuno, io credo, può essere in disaccordo su ciò, nè sugli evidenti vantaggi che da ciò conseguono. Dove l'accordo manca — ed i due citati brani dello studio del capitano Ottolenghi ne sono conferma — è nella necessità, od anche nella convenienza, della preparazione del tiro così completa, come è la nostra, per conseguire gli obbiettivi sopra accennati. Discutiamone.

Riferiamoci al terreno della zona alpina nella quale trovasi il maggior numero delle nostre fortificazioni e, per maggior semplicità e chiarezza, al terreno di uno dei nostri sbarramenti, quello di Cesana Torinese rappresentato in una carta al 50 000 inserita in questa stessa *Rivista* (1).

Ricordando che la piazza di Cesana fronteggia la zona importantissima del Monginevra, attraversata dalla grande rotabile che, per il colle omonimo, scende sul versante italiano a Cesana, da dove prosegue, bipartita, con un ramo su Oulx e coll'altro su Fenestrelle, dopo di aver valicato il colle di Sestrières; ricordando che l'ossatura principale della zona è costituita: dal massiccio dello Chaberton a nord-ovest, dalla dorsale alpina a mezzogiorno, dall'aspra giogaia di Punta Ramière-Roc del Boucher-Gran Roc raddolcentesi nell'ampio schienale di Cima del Bosco a sud-est e, per ultimo, dal massiccio del Fraitève ad oriente, supporremo che l'organizzazione difensiva della piazza consti, essenzialmente, di un gruppo di opere permanenti dislocate sulla vetta e sui fianchi dei tre culmini dello Chaberton, del Fraitève e di Cima del

(1) Anno 1898, vol. I, pag. 186.

Bosco, massicci separati l'uno dall'altro dalle profonde depressioni percorse dalle acque della Piccola Dora — poi Dora Riparia — e dalla Ripa, mentre il lungo vallone del Rio di Thures divide il contrafforte di Cima del Bosco dal tratto di dorsale alpina che lo fronteggia.

La vasta zona di terreno così grossolanamente *inquadrata* è, inoltre, incisa da valloni minori, separati da sproni più o meno lunghi ed elevati che contribuiscono a rendere rotto ed intricato il terreno interessante le operazioni di attacco e di difesa, fatto questo, che, in proporzioni di poco minori o poco maggiori, si verifica per tutti gli altri sbarramenti alpini della frontiera occidentale.

***

Primo fra i citati scopi di qualsiasi preparazione del tiro abbiamo detto essere quello dell'*organizzazione del servizio di osservazione.*

Quando la piazza di Cesana fosse attaccata, importerà sommamente alla difesa di poter esplorare, per quanto sarà fattibile, tutte le vie d'accesso, per le quali potranno essere avviate colonne di fanteria nemiche, o per le quali potrà essere diretto il materiale d'artiglieria destinato all'armamento di tutte le posizioni più utilmente occupabili dalle batterie di attacco. La determinazione delle più probabili e più pericolose di tali vie d'accesso, come pure delle più probabili e più minacciose posizioni occupabili con batterie nemiche, dovrà essere, evidentemente, oggetto di studio approfondito sin dal tempo di pace, allo scopo di predisporre un'organizzazione difensiva (opere e dislocazione e ripartizione delle truppe mobili) in giusto rapporto coll'entità della possibile o probabile offesa.

La stessa necessità di studio dovrà imporsi, naturalmente, per ciò che riflette la visibilità di tutta od, almeno, della maggior parte possibile, del terreno sul quale potranno svolgersi operazioni d'importanza dell'attaccante. Poichè nel difficile terreno di montagna, moltissime sono le zone co-

perte alla vista delle opere della difesa, lo scopo non potrà essere raggiunto se non col fissare, dopo lungo ed accurato esame del terreno fatto sul terreno stesso, una serie di punti — *posti di osservazione* — dal complesso dei quali l'accennato scopo sia conseguito.

Limitandoci a ciò che concerne il servizio di artiglieria, potremo dire di avere *organizzato nel modo più completo il servizio di osservazione* quando avremo stabilito un gruppo di posti di osservazione — nelle opere ed esternamente alle opere — dal complesso dei quali sia possibile scorgere tutto il terreno praticabile compreso nel campo orizzontale e verticale di tiro delle artiglierie della piazza (artiglierie delle opere permanenti e semipermanenti e delle batterie occasionali costruite; artiglierie assegnate all'armamento di determinate posizioni; artiglierie di riserva).

Quando a tale risultato si possa pervenire con un numero minimo di posti di osservazione, possibilmente situati, se non nell'immediate adiacenze delle opere, almeno a distanze non troppo considerevoli da queste, tanto più grande sarà il vantaggio della difesa, per la maggiore facilità delle comunicazioni e per la maggior sicurezza degli osservatorî.

Riferendoci ai tre gruppi di opere che abbiamo supposto esistere nella piazza di Cesana, le accurate ricognizioni del terreno, fatte sin dal tempo di pace, condurranno a stabilire un certo numero di posti di osservazione dai quali sia possibile scorgere tutto il terreno, che, compreso nel campo di tiro delle artiglierie delle opere dei singoli gruppi, non sia visibile da queste ultime. Se nella piazza esistessero artiglierie di riserva destinate all' eventuale occupazione di probabili o prestabilite posizioni, dovranno essere determinati analoghi posti di osservazione anche per tali posizioni quando il terreno, che sarebbe battuto dalle artiglierie installate in esse, non sia visibile dai più importanti osservatorî prima menzionati.

Come si potrà poi praticamente accertare che, dal complesso dei posti di osservazione così stabiliti, tutto il terreno, od almeno la massima e più importante parte di esso inte-

ressante l'impiego delle artiglierie della piazza sia effettivamente visibile? La risposta è evidente: determinando e rappresentando sulla carta il terreno visto dai singoli osservatori.

Tutto questo non breve, nè troppo facile lavoro fatto sul terreno ed a tavolino per conseguire il risultato ripetutamente menzionato di *assicurare — per quanto possibile — la visibilità di qualsiasi bersaglio nemico che si presenti sul terreno visto e non visto sia dalle opere permanenti o semipermanenti, come dalle posizioni occupate od occupabili dalle batterie occasionali*, tutto questo lavoro, ripeto, è di una utilità così grande e così evidente da non lasciar dubbio, nè sulla necessità di esso, nè sulla necessità che esso venga effettuato sin dal tempo di pace, anche perchè non sarebbe possibile farlo in guerra.

Si può quindi affermare che uno degli elementi fondamentali della preparazione del tiro nelle piazze di montagna consegue da vere e proprie necessità dell'impiego dell'artiglieria della difesa, e che tale elemento non « lega » affatto « di necessità le artiglierie al terreno ed alle opere in cui sono installate ».

***

Complemento naturale dell'*organizzazione del servizio di osservazione* deve essere l'*organizzazione del servizio delle comunicazioni* (telegrafiche o telefoniche od ottiche od acustiche).

A seconda dell'estensione di una piazza di montagna ed a seconda del numero e della dislocazione delle artiglierie che la armano, l'impiego del complessivo fuoco delle batterie potrà essere affidato ad uno od a più capi-gruppo.

Per le distanze quasi sempre considerevoli esistenti fra le singole opere o batterie e la sede del rispettivo capo-gruppo, e per le difficoltà del terreno di montagna, è ovvio che, sin dal tempo di pace, siano impiantate — od, almeno, prestabilite — le comunicazioni (generalmente telefoniche) colleganti ciascun'opera o batteria colla sede del capo-gruppo.

Lo stesso dicasi per i posti di osservazione aventi visibilità sul terreno sul quale può svolgersi l'azione delle artiglierie del gruppo, e ciò per il duplice scopo di rendere possibile al capo-gruppo di avere pronta e precisa informazione sulla specie e sull'ubicazione dei bersagli nemici stati scorti, come pure dei risultati del tiro delle batterie chiamate a far fuoco contro tali bersagli, quando questi non siano visibili nè dalle opere che devono batterli, nè dalle adiacenze di dette opere.

La confluenza di questo fascio di comunicazioni colleganti lé singole postazioni d'artiglieria ed i singoli posti di osservazione ad una od all'altra sede di capo-gruppo è una necessità ed in pari tempo una grande semplificazione. Come potrebbero le singole batterie provvedere al rispettivo servizio di osservazione per tutte le zone di terreno non visibili da esse o solo visibili, come frequentemente accade, da località a grande e talora grandissima distanza dai pezzi?

Se noi ci riferiamo nuovamente ai gruppi di batterie che abbiamo supposto siano installate nel massiccio dello Chaberton, in quello del Fraitève e su Cima del Bosco, e se supponiamo che la maggior parte di tali batterie abbia essenzialmente azione sul duplice versante della dorsale alpina principale, vedremo tosto, anche dal semplice esame della già menzionata carta al 50 000, che molte zone battute da un gruppo non sono visibili che, a distanza di parecchi chilometri, dal terreno del secondo o del terzo gruppo.

Si faccia ora astrazione dall'esistenza delle comunicazioni che abbiamo detto debbono collegare le batterie ed i posti di osservazione alla rispettiva sede del capo-gruppo, e si consideri se e come sarebbe possibile alle menzionate batterie, che agissero ciascuna per conto proprio, spiegare con qualche efficacia un'azione di fuoco contro i bersagli non visibili eventualmente esistenti nelle zone di terreno sopra accennate.

Nè si creda che il citato esempio di Cesana sia un caso isolato, giacchè, come già fu accennato, le analoghe condizioni di terreno sussistono — con non grandi differenze, dove

in meglio e dove in peggio — in tutti gli altri sbarramenti alpini.

Consegue da ciò una seconda e non meno evidente necessità: quella di *organizzare sin dal tempo di pace il servizio delle comunicazioni* fra la sede del capo-gruppo e le singole opere o batterie e fra la stessa sede ed i singoli posti di osservazione stabiliti. A seconda dei mezzi disponibili e, dipendentemente da altre considerazioni, tale organizzazione potrà essere fatta o con linee permanenti costruite fin dal tempo di pace o con linee volanti da impiantarsi all'atto della mobilitazione, seguendo, nei lunghi percorsi e nei percorsi in terreno difficile, tracciati già determinati in precedenza, mediante accurate ricognizioni, sin dal tempo di pace.

E, come già per il servizio di osservazione, rileviamo che anche l'organizzazione del servizio delle comunicazioni non « lega » affatto « di necessità le artiglierie al terreno ed alle opere in cui sono installate », poichè a qualsiasi spostamento di artiglierie può contemporaneamente associarsi il corrispondente spostamento di linea volante telefonica.

Agli eventuali bisogni di filo telefonico conseguenti alle mutate postazioni dei pezzi provvederà la dotazione di materiale telefonico di riserva o supplirà il materiale assegnato a qualche comunicazione secondaria.

Accennato alle necessità della preventiva organizzazione dei due importantissimi servizi di osservazione e di segnalazione, passiamo ora all'impiego del tiro.

L'armamento delle piazze di montagna, come di qualsiasi altra piazza, trovasi dislocato in opere permanenti e semipermanenti, e può trovarsi in batterie occasionali costruite. Un altro gruppo, più o meno considerevole, di bocche da fuoco si troverà invece dislocato al coperto, fuori o nell'interno delle stesse opere, per essere impiegato: o in postazioni prestabilite, od in località da stabilirsi durante l'assedio, a seconda delle circostanze.

Riservandomi di ritornare nel seguito sull'argomento, noto fin d'ora che nelle piazze di montagna *la massa* delle artiglierie di medio calibro *ha, e non può non avere*, per necessità imposte dal terreno e dalla viabilità, *postazione determinata sin dal tempo di pace* dentro o fuori delle opere.

Le artiglierie delle batterie corazzate od in torri girevoli devono, per evidente necessità, svolgere la loro azione dalle rispettive installazioni. Le artiglierie che armano opere o batterie permanenti non corazzate di recente costruzione trovansi nelle posizioni più favorevoli all'impiego del loro fuoco, essendo le opere o batterie organizzate in guisa da potere svolgere la loro azione nelle migliori condizioni di efficacia e di protezione. Per le artiglierie delle opere antiquate e molto vulnerabili è, *o deve essere*, previsto l'impiego in guerra in determinate batterie esterne, costruite o da costruirsi nelle più convenienti posizioni. Solo una parte, sovente minima, delle rimanenti artiglierie (artiglieria di riserva) può essere, o non può essere assegnata a prestabilite postazioni, per riservarne l'impiego là dove lo svolgimento delle operazioni di guerra potrà consigliarlo.

All'inizio delle ostilità, e per una fase di operazione più o meno lunga, e talvolta lunghissima, si avrà così, indubbiamente, in ciascuna piazza di montagna, la maggior parte dell'armamento della difesa in postazioni prestabilite.

Come potrà svolgersi in guerra l'azione complessiva di tali artiglierie?

Ritorniamo ancora una volta — per un esempio pratico — all'ipotetico ordinamento difensivo della piazza di Cesana, nella quale supporremo organizzato il servizio di osservazione ed il servizio delle comunicazioni telefoniche tra i singoli posti di osservazione e le singole batterie e la località sede del comandante l'artiglieria (capo-gruppo).

All'alba di uno dei primi giorni di operazione, uno dei posti d'osservazione telefona al capo-gruppo che scorgonsi numerosi materiali di artiglieria addossati al fianco settentrionale dell'insellatura del colle di Chabaud (vedi l'annessa tavola I al 100 000). Supposto che sulla carta al 50 000,

od al 25 000, della piazza di Cesana siano tracciati i settori orizzontali di tiro di tutte le batterie in postazione fissa, il capo-gruppo può facilmente desumere che, per esempio, il colle di Chabaud trovasi nel campo orizzontale di tiro: di 2 batterie esistenti sulla dorsale di Cima del Bosco, di 2 batterie esistenti sul versante sud ovest del Fraitève e di 2 batterie installate sul fianco meridionale dello Chaberton, a distanze di tiro variabili fra i 6 e gli 8 *km*.

Da nessuna delle menzionate batterie, nè dal terreno circostante ad esse, scorgesi il colle di Chabaud, che è solo visibile dall'osservatorio, che lo ha segnalato, e che supporremo trovarsi a mezzogiorno ed a considerevole distanza da Cima del Bosco. Urge concentrare il fuoco di almeno 2 o 3 batterie sul bersaglio individuato; ma da quali delle 6 batterie si potrà effettuare il tiro? Sulla retta congiungente ciascuna batteria col bersaglio esistono rilievi di quota assai maggiore di quella del colle di Chabaud. Sono sormontabili tali ostacoli anche coll'impiego della minore carica, che permetta di raggiungere il bersaglio? La risposta a questa domanda si dovrà trovare col calcolo. Ed ecco il capo-gruppo occupato nella risoluzione di questo problema, per arrivare a concludere se e quante batterie potranno essere impiegate contro l'obbiettivo segnalato. Si estenda ora questo esempio, applicandolo ai numerosissimi casi di guerra, e si pensi alle complicazioni ed ai perditempi che ne conseguirebbero.

Notisi che abbiamo accennato ad un caso favorevole: quello di un bersaglio fermo. E quando si presenteranno bersagli mobili, procedenti per terreni coperti che necessiterà sorprendere e colpire in punti obbligati di passaggio o battere, con tiro a zone, in momentanee soste? Come potrà svolgersi in tali casi, che saranno ben frequenti, l'azione importantissima del capo-gruppo?

La risposta è troppo facile per chi abbia effettuato tiri di gruppo nei nostri sbarramenti alpini.

Che cosa si propone invece la preparazione del tiro?

Provveduto all'organizzazione dei servizi di osservazione e delle comunicazioni, essa fornisce al capo-gruppo, i docu-

menti, dai quali questi può *immediatamente* vedere per qualsiasi bersaglio segnalato, come per qualsiasi punto del terreno, quali sono le batterie che possono batterlo e quali gli osservatori che lo vedono. In qualunque momento, e senza alcun calcolo, il capo-gruppo trovasi così in condizione di far convergere o di distribuire il fuoco delle dipendenti batterie sopra quanti bersagli possono essere scoperti e segnalati dagli osservatori.

Se questo sia o no un grande risultato *pratico* lascio giudice il lettore.

Nella preparazione dei documenti del capo-gruppo è implicita una parte della preparazione che concerne le singole batterie.

Qualsiasi batteria costruita in terreno montano comprende nel suo campo di tiro, specialmente se l'armamento della batteria è costituito da artiglieria di grande gittata, un numero più o meno grande di zone non vedute, zone che possono essere totalmente o parzialmente battute o non battute affatto. Il comandante della batteria si trova così di fronte ad una doppia e non lieve complicazione rappresentata dalle risposte che egli deve dare a queste domande: da quali punti del terreno sarà possibile vedere le singole zone che sono coperte alla vista della batteria? Quale parte di ciascuna di tali zone può essere battuta?

Chi non abbia precisa conoscenza degli svariatissimi terreni, che, nella zona alpina, sono compresi nel campo di tiro delle batterie di cannoni di medio calibro incavalcati su affusti, che permettano grandi campi orizzontali e verticali di tiro, difficilmente può immaginare le difficoltà che si presenterebbero al comandante di una di tali batterie nell'esecuzione del tiro effettivo, quando egli non avesse a disposizione che le consuete tavole di tiro numeriche.

Un esempio pratico servirà, assai meglio di molte parole, per mettere in evidenza le sopra accennate difficoltà.

Nell'unita tavola II è rappresentato alla scala 1:50000 il terreno battuto e non battuto da una batteria di cannoni da 149 G su affusti da difesa in barbetta, destinata ad armare una posizione di uno dei nostri sbarramenti alpini, e sono anche rappresentate le zone del terreno visibile dalla batteria.

Premesso che le zone sopra accennate non sono *ipotetiche* ma furono *esattamente determinate*, è facile rilevare dal semplice esame della Tavola, non soltanto il numero e l'ampiezza delle zone non battute, ma anche il numero e l'ampiezza assai maggiori delle zone battute e non vedute (tutte le zone, cioè, non tratteggiate), fra le quali hanno specialissima importanza tattica quelle del settore N-O. Notisi che la batteria sarebbe in posizione avente grande importanza, e tale da non lasciar dubbio che, in caso di guerra, essa rimarrebbe costantemente armata in tutte le possibili fasi di operazione. Notisi ancora che i punti più arretrati del terreno, dal quale è possibile avere visibilità sul vasto settore di terreno ultimo accennato, sono quelli segnati sulla Tavola: osservatorio *A* ed osservatorio *B*, entrambi a grande distanza dalla batteria, dalla quale sono anche separati da profonde depressioni.

Ed ora chiediamoci: come potrebbe in guerra il comandante la batteria eseguire il tiro contro un qualsiasi bersaglio giacente nella zona di terreno considerata? Chi potrà segnalargli l'esistenza di tale bersaglio? Come potrà egli individuarne con sufficiente precisione la posizione? Con quale rapidità ed esattezza potranno essere ricavati i dati di tiro, dopo che il comandante la batteria avrà fatto i calcoli necessari per accertare se il bersaglio può o non può essere battuto? Come potrà funzionare il servizio di osservazione dei risultati del tiro?

Le stesse domande si possono ripetere per qualunque altro bersaglio esistente in qualsiasi altra zona non veduta dall'installazione e solo veduta da posti d'osservazione lontani. Poichè sarebbe praticamente inammissibile l'ipotesi di un collegamento telefonico della batteria con tutti i posti di

osservazione, dal complesso dei quali possono essere vedute le zone di terreno che sono comprese nel campo di tiro di essa e che non sono da essa vedute, e poichè sarebbe egualmente inammissibile il limitare l'impiego di una potente batteria di medio calibro della difesa — come quella considerata — alla sola esecuzione del tiro contro bersagli visibili dalla batteria stessa o dalle sue adiacenze, consegue logicamente la necessità di una preparazione del tiro che permetta il rapido e completo impiego delle bocche da fuoco contro qualsivoglia bersaglio, visibile o non visibile, si trovi nel campo orizzontale e verticale di tiro della batteria.

Qualunque installazione, permanente od eventuale, della difesa ritrarrà in guerra grandissimo vantaggio dalla razionale e completa preparazione del tiro della piazza. E sarebbe veramente incomprensibile che a tali vantaggi noi rinunciassimo per l'eventualità, possibile, ma forse assai meno probabile di ciò che taluno può credere, che l'armamento di una o di due o di più batterie della difesa possa trovare più utile impiego in guerra trasportato in qualche posizione della quale non sia stata preveduta l'occupazione sin dal tempo di pace.

Giunto a questo punto sembrami utile, prima di discutere le citate affermazioni del capitano Ottolenghi, riassumere brevissimamente il già esposto e formulare alcune domande.

Ho cercato di dimostrare la necessità imprescindibile di organizzare sin dal tempo di pace in una piazza di montagna il servizio di osservazione esteso all'intera zona di terreno nella quale può essere chiamata ad agire l'artiglieria della difesa, così da avvicinarci, almeno, all'ideale, praticamente non raggiungibile, di poter vedere, da un gruppo non troppo numeroso di posti di osservazione, qualsiasi punto dell'intera zona sopra accennata. *Lega* forse *di necessità* tale organizzazione *al terreno ed alle opere in cui sono installate* le artiglierie? Sicuramente ed evidentemente no.

Ho cercato poscia di dimostrare l'altra e non meno imprescindibile necessità di organizzare sin dal tempo di pace il servizio delle comunicazioni, generalmente telefoniche, colleganti gli osservatorî e le batterie permanenti e non permanenti con una o più sedi di capo-gruppo, allo scopo di permettere a questi di avere prontamente notizie sui bersagli nemici, di comunicarle alle dipendenti batterie che non possono scorgerli, di distribuire il fuoco di dette batterie sui più convenienti bersagli, di trasmettere i risultati del tiro a quelle fra tali batterie che non possono direttamente provvedere al rispettivo servizio di osservazione. Ed ho affermato ed affermo che anche l'organizzazione di questo importantissimo servizio non lega nè punto nè poco al terreno ed alle opere le artiglierie della piazza. Se si ammette lo spostamento di una o di due o di dieci batterie di medio calibro della difesa da una ad altra posizione, non sarà difficile ammettere la possibilità di spostare, contemporaneamente alla batteria, la propria stazione telefonica, così da conservarne immutata la comunicazione colla sede del capo-gruppo.

Ho cercato di dimostrare una terza necessità: quella di preparare sin dal tempo di pace i documenti che permettano ad un capo-gruppo di potere immediatamente conoscere, per qualsiasi bersaglio segnalato ed individuato, quali delle dipendenti batterie possono avere azione su di esso. Per conseguire questo risultato, evidentemente importantissimo, necessita, naturalmente, partire dal dato di fatto di batterie (armate o da armarsi) esistenti in determinate posizioni. Se questa necessità implichi l'immobilità di tali batterie, vedremo fra poco.

Ho cercato per ultimo di dimostrare come una batteria di medio calibro, installata in zona montana, ritragga una grande utilità nell'impiego del suo fuoco da documenti, che permettano al comandante della batteria di vedere immediatamente se un qualsiasi bersaglio compreso nel suo campo orizzontale di tiro può essere o no battuto, e di ricavare, in caso affermativo, i dati di tiro per batterlo colla mag-

giore esattezza e rapidità. Ed anche qui, come già fu detto per il capo-gruppo, la preparazione di una parte almeno di tali documenti non può che essere fatta per la batteria installata o da installarsi in una *od in più* posizioni determinate. Sottolineo le parole « od in più », perchè nulla si oppone a che la preparazione del tiro di una batteria sia fatta, tanto per la sua postazione normale, quanto per altra postazione, nella quale può presumersi che, in date circostanze di guerra, i pezzi possano essere più utilmente impiegati.

E passiamo, finalmente, alle accuse che più comunemente si sentono fare alla nostra preparazione del tiro che il capitano Ottolenghi, dopo di avere battezzata per « ingegnosissima concezione », per « ordinamento teoricamente perfetto », per « organismo così intelligentemente combinato » ecc. ecc. vorrebbe vedere abbandonata, perchè — giova ripeterlo — « lega di necessità le artiglierie al terreno ed alle opere in cui sono installate e per le quali il tiro fu *preparato* e che è quindi di intoppo al rapido progredire dei nuovi sistemi e delle idee nuove, che vorrebbero le artiglierie fuori e lontane delle opere permanenti, impiegate in posizioni che, il più delle volte non si potranno scegliere che al momento del bisogno e in dipendenza di ciò che si vedrà fare dall'avversario ».

Le accuse sono gravi, ma sono esse fondate?

La nostra preparazione del tiro è basata sui quattro caposaldi ripetutamente menzionati.

Sulla necessità dei primi due: organizzazione del servizio di osservazione ed organizzazione del servizio delle comunicazioni, non credo possa esservi dubbio, come non può esservi dubbio che tale duplice organizzazione non costituisca *legame di sorta* per qualsiasi spostamento di batterie.

Tale *legame* sarà forse costituito dal terzo? Il ragionamento mediante il quale può essere data risposta affermativa alla domanda, potrebbe essere il seguente. Noi abbiamo

allestito colla massima cura i documenti relativi alla preparazione del tiro per il capo-gruppo dello sbarramento X, nel quale trovansi, per esempio, 4 opere permanenti e 4 batterie occasionali in posizioni prestabilite. La preparazione è « teoricamente » perfetta. Ma... se convenisse, all'atto pratico, spostare i pezzi delle opere e batterie predette? Che cosa ne avverrebbe della preparazione « così intelligentemente » fatta? Tutto il *castello di carte* non crollerebbe, passando dalla *teoria* alla *pratica?*

Vediamolo. Non voglio ripetere qui le considerazioni già svolte anni sono in un mio breve studio pubblicato su questa stessa *Rivista* (1) circa le posizioni e la mobilità delle batterie di medio calibro negli sbarramenti alpini. Mi limiterò a riaffermare, ciò che è più che noto a tutti coloro che conoscono il terreno di tutti i nostri sbarramenti, che le ottime, od anche soltanto buone postazioni per le artiglierie di medio calibro della difesa sono, in qualsiasi sbarramento, in numero assai limitato e, non infrequentemente, limitatissimo.

Se l'organizzazione dello sbarramento X sopra accennato risponde alle necessità della difesa le 4 menzionate opere e le 4 batterie occasionali si dovranno trovare dislocate nelle migliori fra le poche posizioni che possono essere utilmente armate.

La determinazione di queste posizioni più convenienti non è cosa difficile in una piazza di montagna, non solo per l'accennata limitazione del numero complessivo delle buone posizioni occupabili, ma anche perchè lo svolgimento delle operazioni di attacco, a differenza di una vasta piazza di pianura, può essere, nelle sue grandi linee, facilmente preveduto.

Nel terreno degli sbarramenti alpini la praticabilità e le esistenti comunicazioni stradali sono tali da non lasciare all'attaccante molta libertà di scelta nel concretare ed at-

---

(1) *Questioni relative all'organizzazione difensiva degli sbarramenti alpini.* — *Rivista artiglieria e genio*, anno 1902, vol. III, pag. 105.

tuare il suo piano di attacco, tanto più che, nella generalità dei casi, la direzione principale di attacco non può essere che una e determinata.

Nessuno meglio della difesa, che ha la possibilità, anzi, *il dovere*, di studiare *a fondo* fin dal tempo di pace il terreno delle singole piazze, è in grado di valutare con sufficiente approssimazione l'entità delle minaccie, che possono provenire dai vari settori del terreno d'attacco.

L'ordinamento difensivo della piazza — opere permanenti, opere semipermanenti, batterie occasionali costruite, strade d'accesso a posizioni di prevedibile occupazione ecc. — costituisce, o dovrebbe costituire, l'epilogo di tale studio.

Ora, se le opere permanenti o semipermanenti di tale piazza sono di costruzione antica e presentano gravi difetti per lo scarso rendimento delle artiglierie che le armano o per la loro eccessiva vulnerabilità, è troppo logica l'affermazione che non si dovrà rinviare al tempo di guerra, nè l'effettuazione del loro disarmo, nè la ricerca delle postazioni dove l'armamento potrà più utilmente essere impiegato. Il dire che « il più delle volte » tali postazioni « non si potranno scegliere che al momento del bisogno ed in dipendenza di ciò che si vedrà fare dall'avversario » è cosa facile..., ma è praticamente attuabile nel terreno di una piazza alpina? E le comunicazioni dove si trovano? Ed il tempo occorrente per il disarmo e per i trasporti?

La verità è che la presunta mobilità delle artiglierie di medio calibro e la possibilità del loro impiego in posizioni multiple non prevedibili sin dal tempo di pace (1), sòno, nella massima parte dei nostri sbarramenti alpini, più frutto di fantasia che derivazioni da realtà.

(1) Quando sia prevista l'occupazione di una o di varie determinate posizioni da armarsi *eventualmente* con artiglierie tolte da qualche opera o con artiglierie di riserva (anche potenti), tali posizioni saranno, naturalmente, rese accessibili mediante la costruzione delle necessarie comunicazioni. E nulla osta a che, anche per queste postazioni, sia preparato il tiro sin dal tempo di pace.

La maggior parte delle potenti bocche da fuoco costituenti l'armamento di uno sbarramento deve essere installata nelle posizioni più acconce per raggiungere, nel miglior modo, gli obbiettivi assegnati ad esse, obbiettivi che possono essere numerosissimi per le artiglierie aventi grande campo di tiro.

Ma è da *queste* posizioni, e solo da queste, che la *maggior parte* di tali artiglierie *potrà* e *dovrà* svolgere la sua azione di fuoco. Altre sono le artiglierie, leggiere e mobili, che dovranno essere destinate a spostarsi ed impiegarsi, a seconda di speciali contingenze di guerra, in posizioni non sempre prevedibili: le artiglierie di riserva, che converrà siano numerose quando il terreno e la viabilità ne consentano un largo impiego.

Se così non fosse, se si accettassero per buone le affermate idee nuove che vorrebbero le artiglierie fuori e lontane dalle opere permanenti, si dovrebbe chiedere: a che dunque si sono spese recentemente e si spendono tutt'ora così ingenti somme, per costruire forti e batterie permanenti nella zona alpina al di qua ed al di là della frontiera, quando, all'inizio delle ostilità, forti e batterie dovessero essere disarmati?

La preparazione del tiro, per ciò che concerne l'azione del capo-gruppo e l'azione dei comandanti di batteria, è appunto basata sul sopra accennato concetto che la massa delle artiglierie di medio calibro di uno sbarramento (e sottintendiamo *di uno sbarramento razionalmente organizzato*) avrà il suo impiego di guerra in postazioni *fisse* o *prestabilite*. Ed è appunto per questa *massa* di bocche da fuoco che si allestiscono in tempo di pace i documenti che meglio valgano a facilitarne ed a renderne più efficace l'impiego.

Che se circostanze di guerra, non certamente frequenti, potranno rendere utile o necessario impiegare altrimenti l'armamento di qualcuna delle batterie per le quali fu preparato il tiro, noi non riesciamo davvero a comprendere come i documenti relativi a tale preparazione possano menomamente ostacolare il disarmo di tali batterie e l'impiego delle loro bocche da fuoco in altre località.

Le pagine che precedono sono già abbastanza numerose da consigliarmi di non aprire una discussione sulla *preparazione del tiro speditiva*, che il capitano Ottolenghi vorrebbe vedere sostituita alla nostra regolamentare.

L'accenno fattone dall'egregio ufficiale è, d'altra parte, vago e non consente una discussione *in contradditorio*. Mi limito quindi ad augurare che il capitano Ottolenghi (mi rivolgo anzi tutto a lui, perchè, pur combattendone talune idee, ho la maggior stima del suo ingegno e della sua coltura) e quanti condividono le opinioni, che egli ha espresso sugli argomenti finora discussi, si provino a concretare la vagheggiata preparazione speditiva. Si vedrà allora, se, passando dalla teoria alla pratica, si potrà raggiungere il voluto scopo con mezzi più semplici di quelli, già tanto semplici, adottati per la nostra attuale preparazione del tiro.

Poche parole ancora — prima di finire — sopra un'ultima questione.

Dal complesso delle considerazioni sinora fatte sembrami implicitamente dimostrata la differenza grandissima fra la ragion d'essere della preparazione del tiro di una piazza alpina e quella di una piazza di pianura.

La maggior parte delle accennate necessità che rendono tanto utile, per non dire indispensabile, la preparazione del tiro in uno sbarramento, non sussistono in una piazza giacente in terreno piano. In questa: direzioni d'attacco multiple; terreno compreso nel campo di tiro delle singole batterie completamente battuto; posti di osservazione non costituiti da speciali punti favorevoli del terreno che occorre ricercare e stabilire dopo accurate ricognizioni, ma costituiti invece da punti qualsiasi sollevati sul terreno naturale (sia la sommità di un campanile o la sommità di un

osservatorio portatile o la navicella di un pallone); stendimenti di linee telefoniche rapidi e facili in ogni senso; grande facilità di spostamenti di batterie da una ad altra posizione, utilizzando la ricca rete stradale od attraverso al terreno naturale, elementi tutti, che, associati, rendono, evidentemente il problema dell'impiego del tiro delle artiglierie della difesa nelle zone piane o pianeggianti, differentissimo dall'impiego nel terreno di montagna.

Se i ragionamenti stati fatti per spiegare e per giustificare la preparazione del tiro negli sbarramenti alpini, li applicassimo all'organizzazione difensiva di una piazza di pianura, vedremmo tosto che le principali basi sulle quali abbiamo poggiate le nostre argomentazioni scompaiono, dove totalmente e dove pressochè totalmente.

È per ciò che abbiamo detto sin dal principio essere erroneo il parlare genericamente del tiro preparato, allo scopo di dimostrarne la necessità oppure di provarne la poca utilità, quando non sia, anzitutto, specificato se la preparazione del tiro in discussione si riferisca a piazze giacenti in terreno montano oppure a piazze in terreno piano o pianeggiante, essendo *sostanziale* la differenza, come l'importanza, di tale preparazione nell'uno o nell'altro caso.

Novembre, 1905.

GIULIO DE ANGELIS
maggiore d'artiglieria.

DEI PONTI DI CIRCOSTANZA

È stato osservato, e si sente spesso ripetere, che, stante la grande rapidità colla quale si svolgono le operazioni nelle odierne guerre, l'allestimento dei passaggi attraverso ostacoli mediante materiali occasionali è divenuto oggidì un còmpito di attuazione quasi impossibile, a cagione del lungo tempo che esso richiede; o, per lo meno, avrà in campagna una applicazione molto più limitata che nel passato.

Non ho opinioni mie personali abbastanza autorevoli da opporre a quelle ora riferite e debbo perciò ricorrere alla competenza ed all'autorità altrui per dimostrare non solo la fallacia di un tale giudizio, il quale, se diffuso e radicato, potrebbe essere causa di danni incalcolabili, ma altresì che i ponti di circostanza sono tuttora di grande ed indiscutibile utilità, appunto per assicurare l'azione rapida e simultanea degli eserciti in campagna, e che, anzi, oggidì essi hanno acquistato un'importanza che prima non avevano.

Mi piace però premettere una considerazione cui attribuisco non poco valore, ed è questa: che la supposizione surriferita sarebbe esatta in parte, se molto maggiore fosse la potenzialità degli equipaggi da ponte al seguito delle grandi unità del nostro esercito; se i materiali fossero più moderni, più semplici, più leggieri, di più facile e sollecito impiego; se, infine, il servizio dei ponti si fosse grandemente avvantaggiato per ausilio di nuovi mezzi ed in virtù di miglioramenti nell'addestramento tecnico dei reparti cui è affidato sì importante còmpito in guerra.

Ma, quando non si voglia tener conto delle recenti adozioni di materiali leggieri da ponte al seguito dei reparti di cavalleria e di artiglieria presso alcuni eserciti, materiali

d' impiego ancora alquanto discutibile, appunto perchè troppo recenti e non ancora sufficientemente sperimentati, nessuna notevole innovazione o riforma è intervenuta a migliorare la troppo scarsa efficacia del servizio in parola; mentre, d'altra parte, la caratteristica della rapidità operativa nelle presenti lotte armate andò sempre più accentuandosi col progresso scientifico e col perfezionamento degli ordigni guerreschi, e aumentarono eziandio sensibilmente gli effettivi degli eserciti mobilitati.

A proposito del particolare servizio dei ponti di circostanza in campagna il Rüstow (1) così si esprime:

« Questo speciale ufficio delle truppe tecniche ci sembra molto trascurato oggi giorno. È indubitato che nelle prossime guerre si tornerà ai veri principî e si accorderà maggior valore ai mezzi ausiliari che si trovano sul luogo e di cui occorre soltanto procedere alla requisizione. Eppertanto, pur non rinunciando a condurre, al seguito delle armate, degli equipaggi normali da ponte, si dovranno abituare, su più vasta scala, le truppe tecniche ad utilizzare i materiali che esse trovano sul posto per lo stabilimento dei numerosi passaggi attraverso i corsi d'acqua che incontrano ».

Ed il Thival (2) scrive:

« Dobbiamo innanzi tutto, rilevare la cresciuta importanza che hanno acquistato nelle guerre contemporanee la ricerca e l'impiego delle risorse di materiali che può offrire il paese per la costruzione dei ponti militari necessari alla regolare avanzata degli eserciti in campagna. Tale circostanza, dimostrata dalla storia, è d'altronde una conseguenza naturale e diretta degli enormi effettivi mobilizzati nelle guerre dei nostri giorni. Le marce offensive di queste grandi masse esigono continuamente dei mezzi di comunicazione a misura che esse avanzano, mentre la necessità di tener assicurate e libere le linee di ritirata impone altresì la conservazione di un sufficiente numero di ponti a tergo ben solidi e sicuri. Ora è evidente che, a cagione della forma voluminosa dei materiali degli equipaggi da ponte, non è possibile aumentare, oltre un certo limite, tale servizio, sotto la pena di sacrificare altre parti importanti del grosso carreggio, o di paralizzare grandemente, per l'eccessivo ingombro che ne deriverebbe lungo le vie, i movimenti dell'esercito operante.... L'impiego

---

(1) *L'art militaire au XIX siècle*, 1880.

(2) *Passages des cours d'eau dans les opérations militaires.*

delle risorse locali s'impone quindi sempre più per improvvisare e costruire numerosi ponti e rendere altresì disponibili il più presto possibile gli equipaggi da campagna per le ulteriori operazioni ».

Il colonnello Pfund, del genio svizzero, in un articolo pubblicato nella *Revue militaire Suisse* (15 gennaio 1897) (1), fa, tra le altre, le seguenti considerazioni intorno ai ponti di circostanza:

« Gli equipaggi da ponte che gli eserciti possono trainare al loro seguito in campagna, senza nuocere alla loro mobilità, sono lungi dal prestarsi a tutte le operazioni.

« Occorrerà costruire circa la metà dei passaggi mediante materiale occasionale, e questi hanno il gravissimo inconveniente della grande lentezza nella loro preparazione.

« Conviene dunque occuparsi di migliorare i ponti occasionali, che hanno oggidì un'importanza maggiore per l'aumentata rapidità delle operazioni tattiche e strategiche; e specialmente si dovrà aumentare la loro rapidità di costruzione, che presentemente è di 1 *m* per ogni 10 minuti primi, ed al minimo per ogni 5 minuti nei casi molto favorevoli ».

Altri rinomati autori, fra i quali il Birago, hanno, al riguardo, opinioni ancora più rigorose, ed affermano recisamente che, salvo casi di eccezionale urgenza, non convenga ricorrere al materiale d'equipaggio se non dopo esaurite le risorse del paese, al fine di ottenere la maggior economia del materiale e di assicurare in ogni caso la marcia regolare e non interrotta delle armi combattenti (2).

---

(1) V. *Rivista di artiglieria e genio*, maggio 1897.

(2) In tal senso pare abbiano appunto operato i pionieri giapponesi per il passaggio del fiume Jalu, nella guerra russo-giapponese, poichè essi ritennero conveniente costruire i primi passaggi sul braccio secondario orientale del fiume, più stretto e più lontano dalle offese dei Russi, con materiale raccolto sul posto o trasportato da lontano, per avere pronto e disponibile tutto il materiale regolamentare nella costruzione dei ponti sull'altro braccio del Jalu, più largo e più prossimo alle posizioni nemiche, appunto per la considerazione che tale materiale si presta ad un impiego più celere, più facile, e più regolare e per conseguenza più favorevole alla rapidità ed alla simultaneità dell'azione delle truppe operanti.

Riesce facile, in tal modo, di preparare, a misura che le operazioni procedono, i mezzi necessari per assicurare una eventuale ritirata e per garantire in ogni momento l'esercito contro qualunque possibile rovescio.

L'avversione che ancor oggi, e più che nel passato, si riscontra nell'impiego dei materiali raccolti, può condurre facilmente a fare un consumo abusivo di un materiale, che è sempre utile conservare per i casi veramente urgenti, nei quali la mancanza od il difetto di esso potrebbe essere cagione di gravi jatture.

In generale la costituzione degli equipaggi da ponte è basata sul criterio di gettare ponti su grandi e medi corsi d'acqua, ed ancora in sole determinate circostanze, non già per servire a superare gli svariati ostacoli che le truppe incontrano frequentemente nelle loro marce; dimodochè, in guerra, disgraziatamente, saranno molti i casi in cui i materiali regolamentari non potranno soddisfare, in misura anche modesta, le urgenti necessità del moderno sistema di combattere.

È per questo che i ponti di circostanza continueranno ad essere indispensabili in campagna, e che gli equipaggi da ponte non potranno mai rendere in grado soddisfacente tutti quei servizi che da essi parrebbe lecito sperare.

La *France militaire* del 10 agosto 1898 (1), dopo aver riferito che, giusta le informazioni contenute nei rapporti dei direttori delle manovre compiutesi nell'autunno dello stesso anno, le compagnie del genio non furono debitamente impiegate, e aver fatto notare altresì come questa osservazione non sia nuova, e come la cosa dipenda in parte dal fatto che alcuni comandanti superiori (non avendo mai vissuto con quest'arma) non ne conoscono le qualità, ed in parte dalla stessa natura del còmpito del genio in campagna, viene a conchiudere press'a poco in questi termini:

« Che, se le truppe tecniche non possono sempre avere in tempo di pace, a cagione della mancanza dei mezzi, dello scopo e del terreno,

---

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, vol. IV, 1898.

utile ed opportuno impiego nei lavori di fortificazione e di distruzione, sebbene la prima specie di lavori sia d'importanza eccezionale, giacchè come diceva il generale De Saint-Mars, il suolo fortificato costituisce lo scudo del soldato moderno, e per la seconda categoria sia possibile fare quasi tutti i preparativi necessari a condurre a termine una distruzione mediante esplosivi, per quanto invece riguarda il servizio delle comunicazioni stradali, l'impiego del genio può e deve avere la sua intera applicazione anche durante le manovre. È necessario che ufficiali e truppe siano esercitati con molta frequenza e in condizioni svariatissime, alla costruzione dei ponti d'occasione, affinchè non vi sia la minima esitazione durante una campagna.

« Ora le grandi manovre dànno appunto il mezzo di effettuare detti passaggi su corsi d'acqua di varia importanza e sconosciuti alle truppe del genio Se ne deve quindi approfittare in larghissima misura. Siccome poi non vi sarebbe spesa di sorta, od al più questa si ridurrebbe a ben poco, così si comprende come si debbano ordinare sovente esercizi di tale natura ».

La giusta osservazione e le sagge conclusioni del periodico francese si potrebbero ripetere anche per noi.

È giusto riconoscere però che, anche nel nostro esercito distintissimi ufficiali del genio concordano nel lamentare l'indirizzo col quale viene svolta ed impartita l'istruzione sui ponti d'occasione, come pure l'insufficiente addestramento tecnico dei reparti zappatori in una parte così importante del loro servizio; e mentre gli uni osservano che « i ponti di circostanza, d'ordinario, vengono costruiti sempre sullo stesso luogo, su fossi preparati preventivamente, con certe date dimensioni e naturalmente privi d'acqua » (1), gli altri suggeriscono che l'istruzione sui passaggi dei piccoli corsi d'acqua con materiali vari, « se si vuole riesca davvero proficua a tutti, è necessario che non si faccia sempre in quello stesso fosso, con quello stesso materiale col quale ufficiali e soldati, quasi per tradizione, seguitano a costruire lo stesso ponticello, ma fa d'uopo che qualche volta all'anno si gettino ponti in località nuove, con materiale vario

(1) G. Suchet. — Alcune idee sull'arma del genio. — *Rivista di artiglieria e genio*, Vol. 1., anno 1889.

che si potrebbe o requisire od ottenere con l'abbattere alberi ecc. » (1).

La storia è ricca di esempi, i quali confermano pienamente le autorevoli opinioni degli scrittori citati.

Infatti, nelle operazioni di passaggio dei corsi d'acqua durante la campagna del 1859, si dovette ricorrere largamente ai materiali di circostanza, per poter costruire gran parte dei passaggi necessari alle truppe francesi. Durante tale campagna vennero gettati complessivamente 32 ponti, di cui 19 di circostanza e 13 con materiali d'equipaggio.

Nella guerra franco-germanica, non ostante le abbondanti risorse di materiali regolamentari (2), gli equipaggi da ponte si mostrarono spesso insufficienti ai bisogni delle truppe tedesche, le quali si trovarono sovente nella necessità di ripiegare i loro ponti, per poter attivare altri passaggi in nuove località, ove il bisogno si manifestava più urgente.

Anche durante questa campagna i materiali raccolti sul posto offrirono ai Prussiani un prezioso servizio, specialmente nei numerosi passaggi di fiumi che essi dovettero organizzare durante la marcia su Parigi, e nelle operazioni d'assedio delle piazze forti. Così sulla Mosella si costruirono 6 ponti di circostanza; 9 sulla Marna; 10 sulla Senna; 5, contro 4 d'equipaggio, sulla Nied francese.

Complessivamente i Tedeschi allestirono circa 40 ponti di occasione durante la grande guerra combattuta contro la Francia.

Nella spedizione francese al Madagascar (1895-96), le truppe del genio che vi presero parte eseguirono importanti passaggi con materiali di circostanza sopra i principali fiumi, attraverso i quali doveva svolgersi la strada fra il

---

(1) P. Spaccamela. — *Delle istruzioni e dei materiali dei reggimenti del genio* – *Rivista artiglieria e genio,* Vol. 1., anno 1892.

(2) I Tedeschi disponevano di 3500 *m* di ponte per 700 mila uomini circa; cioè 200 *m* di ponte ogni 40 mila uomini circa.

NZA.

giappo

N.° d'ordine dei passaggi
1°
2°
3°
4°
5°
6°
7°
8°
9°
10°
11°
12°

N. B

porto di Majunga e Tananariva. Il ponte di Maroway, lungo 65 *m*, quello di Ambato, lungo 125 *m*, e quello di Betsiboka, che assunse, al termine dei lavori, la ragguardevole lunghezza di 413 *m*, sono particolarmente degni di nota per le gravi difficoltà di esecuzione, dovute in parte alla natura del fondo, e in parte all'effetto della marea, la quale produceva sensibilissime variazioni di livello nelle acque dei fiumi sui quali si operava.

E la mirabile operazione compiuta dai Giapponesi, nell'ultima grande guerra, per il passaggio del fiume Jalu, dove la disciplina, la volontà ed il valore dell'esercito giapponese si affermarono in tutta la loro potenza ed audacia, fornisce preziosi ammaestramenti per il sapiente funzionamento del servizio dei ponti in campagna e permette di trarre opportune considerazioni a dimostrazione della crescente necessità dell'impiego dei ponti di circostanza nelle guerre future. Soltanto per il passaggio sull' accennato fiume della 1ª armata giapponese i pioneri dovettero apparecchiare 12 ponti, per una lunghezza complessiva di 1500 *m* circa, dei quali appena un terzo era fornito dai materiali degli equipaggi al seguito delle truppe. (Vedasi cartina intercalata). Dimodochè coi 500 *m.* circa di materiale regolamentare fu possibile costruire soltanto 3 ponti militari, mentre per gli altri 9 fu necessario ricorrere al materiale di circostanza, per la maggior parte raccolto con molti stenti in località lontane dal luogo d'impiego, nel quale era grande penuria di qualsiasi risorsa. E giova notare che i 12 ponti gettati sul Jalu non furono sufficienti a tutti i bisogni dell'armata, poichè, nell'avanzata generale, le 3 divisioni che la componevano dovettero passare a guado l'Aj, coll'acqua al petto; e molto personale e materiale passò il fiume mediante galleggianti sciolti (1).

---

(1) V. Giannitrapani. — *La guerra russo-giapponese nell'anno 1904.* Pag. 107 e seg.

***

Da quanto è stato detto fin qui risulta manifesta la grandissima sproporzione fra i materiali d'equipaggio disponibili ed i mezzi che occorrono oggidì in campagna per lo stabilimento dei numerosi passaggi attraverso i fiumi che le truppe incontrano nelle loro marce; ed appare anche evidente la necessità che l'istruzione sui ponti di circostanza sia svolta con criteri moderni e pratici, non solo presso le compagnie zappatori, ma altresì presso i riparti pontieri.

Molto opportunamente fu disposto col nuovo regolamento sul servizio in guerra che la sezione da ponte debba stare normalmente all'avanguardia, presso la compagnia zappatori; ma ad onta di questo provvedimento logisticamente saggio, l'importantissimo problema del passaggio dei corsi d'acqua non è, dal lato tecnico, minimamente avvantaggiato, inquantochè la compagnia zappatori presso le divisioni si troverà tuttora nelle condizioni di non poter trarre quasi mai dalla propria sezione da ponte tutte le risorse necessarie per provvedere utilmente al passaggio degli ostacoli che le teste di colonna incontreranno in marcia; ostacoli, i quali, oltre ad essere oggi più numerosi che nel passato, a causa del crescente sviluppo della rete fluviale per scopi agricoli, industriali e commerciali, presenteranno altresì, spesse volte, caratteri e condizioni tali da non consentire affatto, od in misura molto limitata, l'impiego dei materiali regolamentari.

Invero di fronte a un fiume inguadabile e di alveo alquanto grande, a un rivo di carattere torrentizio, a un canale molto incassato, a una forra o ad un borro impraticabili, a una interruzione stradale praticata su un ponte alquanto elevato sul letto del fiume, non si potrà certamente pensare di provvedere al passaggio coi materiali regolamentari disponibili, insufficienti o disadatti allo scopo; e sarà giuocoforza procedere alla costruzione degli occorrenti ponti ricorrendo ai materiali del paese.

E persuadiamoci che, in tali casi, cioè quando i materiali approntati non si prestano per quantità o qualità alla particolare circostanza d'impiego, il « sapere ciò che si vuole ed il volere soltanto ciò che è possibile » non basta, ammettendo pure, in chi ha la responsabilità tecnica della operazione, la più grande energia di volontà ed il miglior proposito di voler fare qualche cosa di utile ad ogni costo.

Vi è chi scusa l'insufficiente addestramento delle truppe tecniche nell'importante servizio dei ponti di circostanza, osservando che ragioni d'indole finanziaria e considerazioni relative al terreno di manovra si oppongono all'esecuzione materiale dei lavori relativi, venendo così a mancare quella varietà di applicazioni pratiche, tanto utili per far acquistare agli ufficiali ed ai soldati l'esperienza necessaria per la guerra.

Non può sussistere l'addotta ragione finanziaria, inquantochè coi fondi assegnati annualmente per le istruzioni non sarebbe difficile provvedere in misura più che sufficiente le compagnie zappatori di tutti i materiali necessari per svolgere razionalmente e proficuamente l'istruzione sui ponti d'occasione (1).

In quanto poi alle considerazioni relative al terreno, il quale, dicesi, non è sempre idoneo a tal genere di esercitazioni, occorre far notare soltanto che oggigiorno, nelle stesse vicinanze dei poligoni, o nei prossimi dintorni delle città, è facile trovare ostacoli in abbondanza, i quali si prestano egregiamente allo stabilimento dei ponti con materiale trasportato o raccolto sul posto; anzi, ve ne sarà taluno il quale presenterà caratteri e condizioni tali da richiedere, negli ufficiali incaricati della manovra, matura riflessione, esperienza e capacità non comuni per una razionale conce-

(1) A titolo di esempio si cita la bella passerella costruita sul Volturno dalla 12ª compagnia zappatori del 1° reggimento genio, durante le manovre di campagna del X corpo d'armata nell'estate del 1899, descritta nella *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1900, vol. I, pag. 395. Tale passerella, lunga 80 *m*, costruita con materiali noleggiati, venne a costare in ragione di L. 2,40 circa per metro lineare.

zione del problema e per superare felicemente le difficoltà inerenti alla esecuzione tecnica dell'operazione.

La causa unica invece, che non consente alle compagnie zappatori di prepararsi convenientemente ed in modo più efficace ai lavori che loro competono in tempo di guerra, dipende dalla consuetudine invalsa di tenere questi riparti per molto tempo dell'anno lontani dalle loro sedi, distogliendoli così dalle loro principali occupazioni del tempo di pace.

Infatti, dopo un breve periodo d'istruzione alle reclute, impartita in modo affrettato, e per giunta nella stagione più inclemente e meno adatta allo svolgimento pratico delle più importanti istruzioni tecniche della specialità, le compagnie zappatori, ogni anno, vengono fatte partire per la montagna, od altri luoghi, a compiervi in generale lavori stradali o di fortificazione permanente, i quali non possono considerarsi come un complemento delle istruzioni teoriche svolte alla sede, poichè, in tali esercitazioni di montagna, d'ordinario il soldato viene impiegato in lavori, pei quali non si richiedono particolari abilità, nè speciali cognizioni tecniche, allenandosi unicamente all'uso del piccone o del badile; mentre ognuno sa che la missione degli zappatori in guerra è varia e complessa, costituita cioè non da uno solo, bensí da molteplici còmpiti i quali, più o meno, richiedono tutti esperienza ed attitudini non comuni.

È una questione, cotesta, da prendersi in seria considerazione e da studiare con grande sollecitudine ed amore, affinchè sia scongiurato il pericolo che le economie conseguite coll'accennato sistema non abbiano da risolversi, alla fine, in un grave danno.

L'istruzione sui ponti occasionali, perchè possa riuscire veramente proficua, dovrebbe avere una durata di almeno un mese, ed essere svolta nel periodo dell'anno più favorevole per la pratica esecuzione dei lavori relativi (1).

---

(1) Le compagnie zappatori-minatori del genio francese, le quali comprendono la specialità pontieri e quella minatori, eseguiscono annual-

Verso il termine dell'istruzione poi, le brigate zappatori del reggimento, sotto la direzione dei rispettivi comandanti, dovrebbero dar prova del profitto e della pratica acquistata nell'esercizio di tale importantissimo còmpito, apprestando ognuna, in località da fissarsi dal comandante del reggimento, un passaggio completo con materiale di circostanza.

Compiuti gli esperimenti, lo stesso comandante del corpo, coadiuvato da una commissione di ufficiali, dovrebbe esaminare i lavori, giudicando della loro importanza e del loro valore sotto ogni riguardo, tenendo conto cioè del tempo impiegato, del materiale e della forza disponibile, delle particolari difficoltà superate nell'apprestamento del passaggio, dell'efficacia dei ripieghi usati per sopperire alla deficienza o non idoneità di alcuni materiali allo speciale ufficio cui dovevano servire, della regolarità e razionalità del metodo seguito nella costruzione, dell'ordine e del buon andamento dell'operazione, ecc.; assegnando quindi un premio alla migliore costruzione e pubblicando all'ordine del giorno il risultato ottenuto in ognuna di queste interessantissime esercitazioni.

A questo proposito mi pare utile riferire l'esito di una gara con premi indetta nell'aprile del 1904, dal comando del 2° reggimento genio, fra le tre brigate presenti alla sede, sebbene le manovre di cui trattasi siano state eseguite con materiali delle sezioni da ponte.

La gara, importante per gli ottimi risultati ottenuti, consisteva nella esecuzione di una marcia, identica per tutte

---

mente, in comune, oltre 50 esercitazioni pratiche sul passaggio dei corsi d'acqua con materiali di circostanza; esercitazioni che raggiungono il centinaio circa per i pontieri, oltre, beninteso, alla loro istruzione speciale sui ponti d'equipaggio. E quasi ogni anno poi, negli eserciti esteri, le truppe tecniche, cui è affidato il servizio dei ponti in campagna, vengono largamente esercitate, durante le grandi manovre o gli speciali campi di istruzione, nella esecuzione di importanti operazioni sul passaggio di corsi d'acqua con materiale vario, quasi sempre in unione colle altre armi ed in base ad un tema tattico prestabilito.

e tre le brigate, lunga 4,5 *km*, con gettamento di un ponte sul fiume Po, a valle di Casale, e successivo passaggio di un riparto di truppa con carreggio.

Nel 1° giorno di gara la 1ª brigata, della forza di 84 uomini, passò al traguardo di partenza alle 10,5′; giunse sulla località per il gettamento del ponte alle 10,50′, con velocità oraria di 6 *km*. Il ponte, lungo 60 *m*, costituito di 6 barche e 2 cavalletti, venne costruito in ore 1,35′ (1′,35″ per metro); il ripiegamento ed il caricamento dei materiali venne effettuato in ore 1,10′; alle ore 13,50′ la brigata partiva dal luogo dell'esercitazione e giungeva alle ore 14,36′ al traguardo di arrivo, impiegando perciò un tempo assoluto, per compiere l'intera esercitazione, di ore 4,31′, ed un tempo relativo, riferito al gettamento e ripiegamento di un ponte di 6 campate, di ore 3,41′,30″.

Nel successivo giorno di gara la 2ª brigata, della forza di 78 uomini, eseguì la marcia colla stessa velocità oraria della precedente, costruì il ponte lungo 49 *m*, in ore 1,3′ (1′,17″ per metro), ripiegò il ponte e caricò il materiale in 45′, partendo dal luogo, per il ritorno, alle 14 e giungendo al traguardo d'arrivo alle 14,50′. Cosicchè il tempo assoluto per compiere l'esercitazione fu di ore 3,35′, ed il tempo relativo, calcolato come sopra, di ore 3,19′,35″, con un vantaggio sulla 1ª brigata di ore 0,21′,55″.

Nell'ultimo giorno di gara infine, la 3ª brigata, di 74 uomini, eseguì la marcia con velocità oraria di 8,400 *km*; costruì il ponte, lungo 42 *m*, in ore 0,50′ (1′,11″ per metro); ripiegò il ponte e caricò il materiale in 29′ ed eseguì la marcia di ritorno con una velocità oraria di 6,400 *km*, impiegando un tempo assoluto di ore 2,50′ e relativo pure di ore 2,50′, con un vantaggio sulla seconda brigata di ore 0,29′,35″, e sulla prima di ore 0,51′,30″.

Non v'ha dubbio che se analoghe esercitazioni si effettuassero ogni anno, con l'impiego dei materiali occasionali, trasportati o provveduti sul luogo, l'istruzione degli zappatori ne ritrarrebbe grande profitto e la preparazione tecnica di questi riparti nel disimpegno di uno dei più importanti

servizi che loro incombe in guerra sarebbe più completa e più pratica a totale beneficio e vantaggio dell'azione delle altre armi.

La nostra Istruzione sui ponti di circostanza, sebbene possegga pregi non indifferenti sulla precedente abolita, pur tuttavia contiene, a mio modesto parere, ancora troppi dati puramente teorici e prescrizioni troppo particolareggiate per operazioni o manovre di secondaria importanza. Mi sembra poi abbia esuberante varietà di corpi di sostegno (una quarantina circa con relative descrizioni), gran parte dei quali di lunga e difficile costruzione, poco solidi e non praticamente convenienti.

Mi sembrerebbe preferibile che la Istruzione contenesse solo i dati pratici indispensabili e le indicazioni più importanti relative ai principali ostacoli, che più di frequente si incontrano in campagna, come p. es.: piccoli corsi d'acqua, canali, rogge, fossi a sponde elevate o fortemente ripide, burroni, interruzioni di ponti stabili, ecc., e per superare i quali è necessaria e sufficiente l'opera degli zappatori del genio.

Classificati detti ostacoli secondo la loro entità ed i caratteri di particolare rilievo che presentano, come: larghezza e profondità, altezza e conformazione delle sponde, velocità della corrente, natura del fondo, regime acqueo (cioè se il corso d'acqua va soggetto a sensibili variazioni di livello, di velocità, a repentine crescite), ecc., l'Istruzione dovrebbe poi indicare e rappresentare, con appropriate figure, il tipo di ponte più conveniente per ciascuna categoria di ostacoli, avuto riguardo, altresì, alla specie e all'importanza del passaggio, alla quantità e qualità del materiale disponibile, comprendendovi, talune volte, quello d'equipaggio, al fine di ottenere ponti costruiti con materiale misto, dai quali risulti la maniera più acconcia di utilizzare promiscuamente, nello stesso lavoro, le varie specie di materiali di cui si potrà disporre in campagna.

Ogni sistema di ponte dovrebbe inoltre essere corredato da una breve e sommaria descrizione, dalla quale apparissero le operazioni più importanti e di più difficile esecuzione, e, specialmente, quelle che richiedono, per condizioni speciali di sito o di materiali, ripieghi o manovre particolari, come, per esempio, le operazioni per lo stabilimento o la messa in opera di taluni corpi di sostegno, la costruzione ed il passaggio da una sponda all'altra di travi armate per ponti a luce libera, di grossi fusti, ecc.

***

A complemento di quanto è stato finora esposto credo opportuno, ora, di presentare al lettore alcune applicazioni pratiche di passaggi di corsi d'acqua con materiali occasionali, esponendo, in pari tempo, un breve e facile saggio del relativo calcolo di stabilità, nell'unico intento di dimostrare che solo per mezzo di esso sarà agevole trarre dai materiali disponibili il massimo rendimento possibile, e trovare, in ogni circostanza, le soluzioni tecniche più semplici e razionali per la sollecita e perfetta esecuzione del lavoro.

Nella tavola I, è rappresentato un ponte di circostanza costruito sul canale Mellana, presso il poligono di esercitazione del 2° reggimento genio in Casale. Detto ponte consta di 2 piani: uno superiore, per il transito del carreggio, della cavalleria ed anche della fanteria per 4; della lunghezza di 22 *m* circa, carreggiata di 2,75 *m* ed altezza dal pelo d'acqua di 3,70 *m*; l'altro, inferiore, lungo 11 *m*, diviso in due passarelle larghe 0,90 *m*; circa; alte dal pelo d'acqua di 0,90 *m* esclusivamente per il passaggio delle truppe a piedi.

Calcolo del piano superiore. — Il piano superiore è formato da 3 campate, sostenute da 2 coscie e da 2 corpi di sostegno intermedi posati sulle rive. Le due campate estreme sono lunghe circa 5,50 *m*; quella centrale circa 11 *m* (tav. III, fig. 12ª).

TAVOLATO. — Mancando tavole di circostanza si sono adoperate, per la copertura, tavole da ponte di manovra le quali hanno una sezione di 0,29 × 0,04 *m*.

Data questa sezione e considerando ogni tratta libera di tavola, come semplicemente appoggiata a due fusti contigui e caricata nel suo punto di mezzo (per mettersi nella condizione peggiore di carico), dal peso di una ruota di retrotreno dei carri più pesanti che seguono le truppe combattenti (2400 *Kg*), e cioè da 800 *Kg*, la distanza tra asse ed asse di trave risulterebbe da:

$$l = \frac{2}{3} K \frac{a\, b^2}{P},$$

in cui K = carico di sicurezza delle tavole, riferito al $\overline{mm}^2$ ed in *kg*; P = peso riportato sulla tavola da una ruota di retrotreno; a = larghezza, b = grossezza della tavola. Da tale formula, facendo $K = 1$ *kg* per $\overline{mm}^2$ di sezione, corrispondente a $\frac{1}{4}$ del carico di rottura, trattandosi di legno dolce, si avrà:

$$l = \frac{2}{3} \frac{290 \times 1600}{800} = 0{,}40\ m \text{ circa.}$$

Nelle campate estreme, l'interasse dei fusti essendo di 0,60 *m* si è rimediato a tale inconveniente riducendo convenientemente la distanza dei punti d'appoggio delle tavole intercalando, tra i fusti d'impalcata, due abetelle.

Nella campata centrale invece, nella quale i fusti erano ad interasse di 0,75 *m*, per cui occorreva una grossezza di 6 *cm* circa $\left(\sqrt{\frac{2}{3} \frac{P\, l}{K\, a}}\right.$, considerando sempre $\left. a = 0{,}29\ m\right)$ si è rimediato alla mancanza di tavole aventi tale grossezza disponendo un doppio strato di tavole regolamentari, rendendo così la resistenza del tavolato più che sufficiente al bisogno.

Travi longitudinali — Campate estreme. — Il calcolo statico delle travi longitudinali o d' impalcata, conviene farlo, per mettersi nella condizione peggiore di carico come se il ponte fosse gravato da un carico uniformemente distribuito di 850 *kg* per metro lineare, corrispondente alla pressione esercitata dalla truppa a piedi, a distanze serrate e su 4 righe.

Il carico quindi che grava sulle campate estreme sarà:

$$850 \times 5{,}50 = 4675 \ kg.$$

Tale carico è sopportato da 6 travi a sezione circolare (fusti), il cui diametro è stato ricavato dalla formula che dà il numero di fusti occorrenti di una impalcata di ponte soggetta ad un dato carico, quando si conosca la distanza tra i loro appoggi:

$$n = \frac{1}{2K} p . l \frac{l}{\pi r^3}$$

in cui $p =$ peso per metro corrente che gravita sulle travi, $l =$ distanza fra gli appoggi delle travi; e dalla quale si ricava

$$r^3 = \frac{p l . l}{2 K \pi n}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{p l . l}{2 K \pi n}} = \sqrt[3]{\frac{4675 \times 5500}{2 \times 3{,}14 \times 6}} = 0{,}089 \ m \text{ circa}$$

ed in cifra tonda 90 *mm*.

I fusti impiegati avevano un diametro variabile da 18 a 22 *cm* e perciò i sei fusti delle campate considerate presentavano la necessaria resistenza.

Campata centrale. — Considerando come campata unica la tratta compresa fra le due banchine *A* e *B* (fig. 12ª), lunga circa 11 *m*, e usando fusti che erano disponibili, del dia-

metro medio di 24 *cm* sarebbero occorsi nove fusti, come appare dalla formula:

$$n = \frac{1}{2K} p\, l \frac{l}{\pi r^3}; \text{ ove } p\, l = 850 \times 11 = 9350\ kg.$$

e della quale:

$$n = \frac{9350 \times 11000}{2 \times 3{,}14 \times 1728000} = 9 \div,$$

non tenuto calcolo, come si dovrebbe, del peso proprio dei fusti (1). A causa però della scarsità di fusti della portata voluta, e pel fatto che 9 fusti, data la loro sezione, non si addicevano alla larghezza del ponte, mentre avrebbero procurato un peso morto considerevole, si pensò di metterne soltanto 5, provvedendo di una speciale armatura i due fusti esterni.

Tale armatura si è ottenuta rinforzando i due fusti laterali per mezzo di saettoni contrastanti coi ritti dei corpi di sostegno stabiliti sulle rive, procurando conveniente appoggio ai tre fusti centrali mediante due travi trasversali *T*, incastrate fra le saette e la sottotrave, e tenute sorrette altresì, per maggior sicurezza, da due travetti longitudinali fissati rigidamente alle saette stesse.

I fusti dell'impalcata risultarono così a distanza di 0,75 *m* circa da asse ad asse; e per la copertura si è ricorso, come già si disse, ad un doppio tavolato.

Il tratto di ponte compreso fra le due banchine *A* e *B* ha così due appoggi intermedi; per cui risultano più che sufficienti i 5 fusti adoperati per la formazione della campata che si considera.

---

(1) Ciò non induce ad errori sensibili, inquantochè il carico di sicurezza, anzichè risultare $\frac{1}{4}$ del carico di rottura, sarà compreso fra $\frac{1}{3}$ ed $\frac{1}{4}$; carico ancora conveniente attesochè si tratta di ponti di circostanza e perciò di costruzioni passeggiere.

Ora, per il calcolo dell'armatura di rinforzo, bisogna considerare: *a*) che sulle travi trasversali T, gravita il peso proprio dei tre fusti centrali, più il peso accidentale ripartito su di essi; *b*) che queste stesse travi T, riportano sulle saette il carico che sopportano (reazione dei loro appoggi); *c*) infine che le saette sopportano pure il carico dovuto ai fusti esterni (peso proprio e peso accidentale).

Travi T. — Ogni fusto pesa circa 300 *kg*. Il carico ripartito su ognuno di essi, immaginando, per semplicità di calcolo, che il tavolato trasmetta su ogni singolo fusto $\frac{1}{5}$ del carico totale, sarebbe di 1879 *kg* $\left(=\frac{850 \times 11}{5}\right)$; e quindi ogni fusto sopporterebbe un carico di $1870 + 300 = 2170$ *kg* ossia in cifra tonda, di 2200 *kg* circa.

Ognuno dei 3 fusti poi riporta sulle travi T il peso che esso sopporta delle due mezze campate adiacenti, e cioè:

$$\frac{2200}{11}\left(\frac{3{,}40}{2}+\frac{4{,}20}{2}\right)=760 \ kg.$$

La sezione delle travi T sarà quindi data dal momento massimo (nella sezione di mezzo, considerandole come semplicemente appoggiate agli estremi), uguagliato a $K\frac{I}{Z}$, ove K = carico di sicurezza e $\frac{I}{Z}$ = momento di resistenza della sezione.

Sebbene le sottotravi L, su cui trovano appoggio le travi T, diminuiscano alquanto la portata di queste ultime, la condizione di posa e di carico di esse si può ugualmente considerare come è rappresentato nella fig. 14ª; e quindi si avrà:

Momento massimo $= 1140 \times 1500 - 760 \times 750 =$ 1 140 000 *kgmm.*; e perciò:

$$1\,140\,000 = K\frac{I}{Z} = \frac{1}{6} K a b^2;$$

ove $K = 1$ (legno dolce); $a =$ dimensione orizzontale, $b =$ dimensione verticale del trave.

E supponendo il lato $a = 0.18\ m$ si ha:

$$b = \sqrt{\frac{1\,140\,000 \times 6}{180}};\ b = \sqrt{38\,000} = 195\ mm.;$$

ossia il lato b dev'essere, in cifra tonda, di 0,20 *m.*

Le travi adoperate avevano infatti la sezione di 0,18 × 0,22 *m.* ed erano quindi più che sufficienti allo scopo per cui dovevano servire.

Saette. — Il carico applicato nel punto superiore delle saette è dato dalla reazione degli appoggi delle travi trasversali *T*, più il carico su esse riportato dai fusti esterni, ed uguale, come si è detto, a 760 *kg.* Sarà rappresentato cioè da:

$$\frac{1870 + 300}{11}\left(\frac{3,40}{2} + \frac{4,20}{2}\right) + 760 = 1900\ kg.$$

che si dovrà scomporre in un carico agente secondo l'asse della saetta, e sarà quello che la solleciterà per compressione; e in un altro agente orizzontalmente, il quale sarà eliminato dalla resistenza alla compressione della sottotrave.

La componente secondo l'asse della saetta (fig. 15ª), è data dal carico verticale diviso pel seno dell'angolo che la saetta stessa fa coll'orizzontale; sarà cioè: $\frac{1900}{\mathrm{sen}\alpha}$;

ove:

$$\mathrm{sen}\ \alpha = \frac{2,00}{3,90} = 0,512\,82;$$

per cui:

$$\alpha = 30°, 50'\ \text{circa}.$$

Il carico che sollecita la saetta per compressione sarà quindi:

$$\frac{1900}{0.51282} = 3705\ kg.$$

La saetta va considerata come un solido caricato di punta colle estremità obbligate a muoversi nella direzione primitiva dell'asse; quindi dalla formula del Reulaux:

$$P = \frac{\pi^2}{4} \frac{E I}{l^2}$$

risolvendola rispetto ad I (momento d'inerzia della sezione) si trova la sezione della saetta:

$$I = \frac{4 P l^2}{\pi^2 E},$$

ed essendo, per la sezione circolare, $I = \frac{\pi r^4}{4}$, si ha;

$$\frac{\pi r^4}{4} = \frac{4 P l^2}{\pi^2 E};$$

$$r = \sqrt[4]{\frac{16 P l^2}{\pi^3 E}};$$

e siccome il modulo di elasticità E della saetta $=$ 1000 così si avrà:

$$r = \sqrt[4]{\frac{16 \times 3705 \times 15\,210\,000}{30{,}96 \times 1000}} = \text{da } 73 \text{ a } 74 \; mm.$$

Le saette usate nel ponte di cui trattasi avevano un diametro di circa 0,16 m. e perciò rispondevano bene all'ufficio pel quale vennero impiegate.

Banchine *A* e *B*. — Le banchine *A* e *B* (fig. 16ª), sopportano dei carichi concentrati dovuti ai pesi su esse riportati dai fusti delle due campate adiacenti; e con questa condizione di carico andrebbero calcolate se fosse possibile stabilire i punti d'applicazione di questi carichi come si è fatto per le travi *T*.

Ciò non essendo possibile, e considerando, d'altra parte, che i calci e le punte dei fusti che trovano appoggio sulle

banchine le ricoprono quasi totalmente, si può supporre come uniformemente distribuito il carico su di esse.

Questo carico è dato evidentemente dal peso proprio delle due mezze campate a destra e a sinistra delle banchine, più il peso accidentale su esse incombente. Per la tratta ove esiste doppio tavolato il peso proprio si può approssimativamente calcolare in 200 *kg* per metro lineare; per quella coperta invece con tavolato semplice in circa 130 *kg.* per *m.* Il peso accidentale è sempre quello di 850 *kg*, per *m.* di ponte, corrispondente, come si disse, alla pressione prodotta dal passaggio di truppa a piedi su quattro righe.

Il carico sulla banchina sarà dunque:

$$(850 + 130)\frac{5,50}{2} + (850 + 200)\frac{3,40}{2} = 4480 \; kg$$

che si considerano uniformemente distribuiti.

Il carico per *m* di banchina sarà così:

$$\frac{4\,480}{3} = 1493.$$

La banchina, come si vede in figura, è lunga 3 *m* ed è sostenuta da tre ritti che la dividono in due campate eguali di 1,50 *m* ciascuna. Il momento flettente massimo è quello sull'appoggio centrale $\left(\frac{Q\,l}{8}\right)$; per cui si avrà:

$$\text{Momento massimo} = \frac{1493 \times 1,5 \times 1500}{8} = 419\,906;$$

e la sezione della banchina sarà data da:

$$419\,906 = \frac{K}{6}\,a\,b^2.$$

Supponendo il lato $a = 0,12\,m$ (visto il piccolo momento flettente a cui è soggetta), sarà il lato

$$b = \sqrt{\frac{419\,906 \times 6}{1 \times 120}} = 145 \; mm \text{ circa.}$$

Sarebbe stata sufficiente quindi una banchina della sezione di $0,12 \times 0,15\ m$, e non di $0,18 \times 0,20\ m$ come erano quelle usate, se invece di travi alquanto deteriorate si fossero impiegate travi in buono stato di conservazione.

RITTI DI SOSTEGNO DELLE BANCHINE. — Lo sforzo verticale a cui sono soggetti i ritti è uguale per i due esterni, ed espresso da $\frac{3}{8} q\, l$; esso è poi maggiore per quello di mezzo, espresso da $\frac{10}{8} q\, l$; essendo q il carico per metro lineare di banchina. Conviene però dare a tutti e tre i ritti la stessa sezione, basandosi sul carico sopportato da quello centrale.

Calcolandoli come solidi caricati di punta, si ha:

$$I = \frac{4\, P\, l^2}{\pi^2\, E};$$

ove $P = \frac{10}{8} q\, l$, ossia: $\frac{10}{8} \times 1493 \times 1,5 = 2800\ kg$ circa; $l =$ altezza del ritto $= 2,20\ m$; $E =$ modulo di elasticità del ritto stesso $= 1000$. Per sezione circolare il momento d'inerzia $I = \frac{\pi\, r^4}{4}$; sarà quindi:

$$\frac{\pi\, r^4}{4} = \frac{4\, P\, l^2}{\pi^2\, E};\ \text{ossia:}$$

$$r = \sqrt[4]{\frac{16\, P\, l^2}{\pi^3\, E}} = \sqrt[4]{\frac{16 \times 2800 \times 4840000}{30,96 \times 1000}} = 52\ mm\ \text{circa.}$$

Il diametro dei ritti sarebbe quindi di circa $0,11\ m$; quelli invece disponibili, e usati nel ponte, eccedevano alquanto in resistenza, avendo un diametro di $0,15\ m$ circa. È manifesto che lo sforzo esercitato dalle saette contro i ritti esterni non ha azione nociva per essere vicinissimo a terra; e perciò è inutile tenerne conto.

PASSERELLE INFERIORI. — L'armatura di ogni passerella è data da due fusti per campata, fissati sulle coscie inferiori e

sul cavalletto in acqua; e da traverse inchiodate sui fusti stessi, a 0, 80 *m* circa l'una dall'altra.

Le tavole son disposte longitudinalmente sulle traverse e tenute ferme su di esse mediante il ripiego rappresentato nella fig. 6ª, col quale si è sostituito il ghindamento regolamentare, non applicabile nella costruzione di cui trattasi. In questo caso non era neppure conveniente usare chiodi, per non produrre dannosi deterioramenti nelle tavole da ponte impiegate per la formazione del tavolato.

Il carico di ogni passerella è quello di fanteria su una sola riga, corrispondente a 240 *kg* per *m* di passatoia, compreso il peso dovuto al tavolato. Ogni impalcata è lunga 5,50 *m* e sopporta quindi un carico uniformemente distribuito di:

$$240 \times 5{,}50 = 1320 \; kg.$$

Ogni fusto sopporterà, per conseguenza, un carico di:

$$\frac{1320}{2} = 660 \; kg,$$

dovuto a tanti carichi concentrati nei punti d'appoggio delle traverse. Si può però, per semplicità di calcolo, considerarlo uniformemente distribuito, aumentandolo a 700 *kg*; carico, forse, un po' troppo eccedente il vero, ma che è a tutto vantaggio della stabilità.

Uguagliando il momento massimo a $K \frac{I}{Z}$, si ha.

$$\frac{700 \times 5500}{8} = K \frac{I}{Z} \text{ e, trattandosi di fusti} = K \frac{\pi r^4}{4 r} = K \frac{\pi r^3}{4}$$

o, meglio, esprimendo in funzione del diametro:

$$\frac{700 \times 5500}{8} = K \frac{\pi d^3}{32}$$

da cui:

$$d^3 = \frac{481\,250 \times 32}{3{,}14}; \text{ epperò: } d = 170 \; mm \text{ circa.}$$

Il diametro dei fusti dovrebbe quindi essere di 0,17 *m*; ed effettivamente di tale dimensione erano, all'incirca, le travi usate per l'allestimento delle passerelle del piano inferiore.

Cavalletto. — La banchina sopporta un carico dovuto al peso su essa riportato dai fusti alla sua destra ed alla sua sinistra.

Ogni fusto riporta $\frac{660}{2} = 310$ *kg*, più una parte del peso proprio, la quale è un po' minore della metà, per la ragione che i fusti appoggiano colla punta e non col calcio sulla banchina. Pesando i fusti circa 60 *kg*, si può calcolare che ne siano riportati 20 sulla banchina stessa. All'appoggio di ogni fusto si ha, così, un carico di 350 *kg.*; e, data la disposizione in opera delle travi di impalcata, si possono considerare i carichi approssimativamente come è indicato nella fig. 17ª.

Sarà quindi:

$$\text{Momento massimo} = 1400 \times 1650 - 700 \times 1200 -$$
$$- 700 \times 400 = 1\,190\,000;$$

e perciò:

$$1\,190\,000 = \frac{1}{6}\, a\, b^2;$$

e, supponendo il lato orizzontale della banchina $a = 0{,}18\, m$, si otterrà: $b = 0{,}20\, m$ circa.

La sezione vera della banchina del cavalletto impiegato era di $0{,}18 \times 0{,}22\, m$; e perciò aveva resistenza sufficiente per il carico che doveva sopportare.

Se però, come prescrive la teoria sui ponti di circostanza, si considerasse la banchina caricata dal peso di una impalcata intera nella sua sezione di mezzo, allora si avrebbe:

Carico sulla sezione di mezzo = a quello di due impalcate (essendo 2 le passerelle) $= 1320 \times 2 = 2640$; più il

carico dovuto ai fusti (peso proprio) $= 20 \times 8 = 160$. Totale 2800 kg; e perciò:

$$\frac{p\,L\,.\,l}{4} = K\frac{I}{Z} = \frac{1}{6}\,K\,a\,b^2;$$

in cui: $p\,L = 2800$; $l =$ distanza fra gli appoggi della banchina $= 3{,}30\ m$; $K =$ carico di sicurezza $= 1$ (per il legno dolce); $\frac{I}{Z} =$ momento di resistenza della sezione; $a\,b =$ rispettivamente al lato orizzontale e verticale della banchina.

Volendo poi, come consiglia l'Istruzione, che il lato orizzontale della sezione sia i $\frac{5}{7}$ del lato verticale, si avrà:

$$\frac{1}{6}\,K\,a\,b^2 = \frac{1}{6}\,K\,\frac{5}{7}\,b\,.\,b^2 = \frac{K}{6}\,\frac{5}{7}\,b^3.$$

Dalla quale, risolvendo pel valore di b, si ha:

$$b = \sqrt[3]{\frac{21}{10}\,\frac{p\,L\,.\,l}{K}};$$

e sostituendo i valori relativi:

$$b = \sqrt[3]{\frac{21}{10}\,\frac{2800 \times 3300}{1}} = 0{,}27\ m \text{ circa, ed}$$

$$a = \frac{5}{7}\,0{,}27 = 0{,}19\ m \text{ circa.}$$

La quale cosa dimostra come non sia sempre conveniente progettare i corpi di sostegno di cui trattasi, col criterio suespresso, poichè talune volte si potrebbe essere indotti a scartare dei materiali i quali invece avrebbero dimensioni sufficienti per l'ufficio speciale al quale dovrebbero servire.

Gambe. — Sono 4, e sopportano ciascuna 700 kg (2800 : 4); più la quarta parte del peso della banchina, ossia 25 kg circa. Il peso per ogni gamba è quindi di 725 kg. Considerandole come solidi verticali, liberi, ma cogli estremi obbligati a

muoversi nella direzione primitiva dell'asse, e come resistenti alla flessione per pressione, si avrà, come al solito:

$$P = \frac{\pi^2}{4} \frac{I E}{l^2};$$

in cui $P =$ peso che gravita su ciascuna gamba; $E =$ modulo di elasticità media della gamba $= 1000$; $l =$ lunghezza della gamba $= 2{,}00\ m$; $I =$ momento d'inerzia, che pel caso che si considera, è uguale a $\frac{\pi\ d^4}{64} = 0{,}049\ d^4$, essendo le gambe costituite da fusti cilindrici.

Dalla precedente formula, volendola risolvere per il corrispondente valore di I, si avrà:

$$0{,}049\ d^4 = \frac{P\,4\,l^2}{\pi^2 E} = \frac{4 \times 725 \times 4000000}{9{,}86 \times 1000};$$

da cui $d = 70\ mm$ circa.

Per le gambe, data la condizione di carico, basterebbero quindi 0,07 *m* di diametro. Le gambe del cavalletto usato nel ponte che si considera avevano invece un diametro di 0,12 *m* circa, non essendo conveniente, per i casi ordinari di campagna, adottare le dimensioni minime dedotte dai calcoli più sopra istituiti, le quali, poi, renderebbero altresì assai difficile uno stabile collegamento delle gambe colla banchina.

Nella tavola II è rappresentato un altro ponte di circostanza, pure a due piani, con sostegno intermedio anche nel piano superiore. Le dimensioni dell'ostacolo erano presso a poco identiche a quelle relative al ponte già descritto; soltanto in questa nuova località vi era maggior velocità di corrente (circa 1,30 all'1″), ed il fondo del canale era completamente rivestito.

Il piano superiore, della lunghezza di 23 *m* circa, con una carreggiata di circa 2,80 *m*, era diviso in quattro campate per mezzo di tre appoggi intermedi, formati da due palificate, a tre ritti ciascuna, sulle rive, poco dissimili per forma e dimensioni da quelle del primo ponte; e da un

cavalletto a 4 gambe fisse nel mezzo, poggiante sul tavolato del passaggio inferiore.

Le campate estreme erano lunghe 5 *m*, e ciascuna comprendeva 6 fusti; le intermedie erano lunghe 6,50 *m* ed erano composte da 7 fusti, 3 dei quali (quello centrale ed i 2 esterni) erano lunghi 15 *m* circa e correvano perciò continui sul cavalletto di mezzo.

Il piano inferiore, lungo circa 13 *m*, colla stessa carreggiata del passaggio superiore, era costituito da 2 campate per mezzo di un cavalletto speciale drizzato sul fondo del canale. I fusti per ogni campata erano in numero di 7.

Per brevità non si istituiscono calcoli speciali per ogni parte del nuovo ponte che si considera, i quali su per giù sarebbero gli stessi di quelli già fatti per il ponte della tav. I; e mi limito perciò a prendere in esame il cavalletto a 4 gambe del piano superiore e quello speciale entro acqua, presentando essi condizioni particolari di costruzione e di disposizione dei carichi corrispondenti.

CAVALLETTO CENTRALE PIANO SUPERIORE.— BANCHINA (fig. 19ª, tav. III). — Il carico che grava sulla banchina è dato da 900 (peso per metro corrente di ponte) $\times$ 6,50 (lunghezza di una campata), più il peso dovuto ai fusti: 122,50 $\times$ 7; totale: 6707,50 *kg*.

Calcolando la banchina per la condizione di carico uniformemente distribuito, com'era effettivamente in pratica, a cagione della grande vicinanza dei fusti, e data la condizione di posa come è indicato nella fig. 20ª, il carico esistente nel tratto compreso fra i due appoggi sarebbe dato da:

$$\frac{6707,50}{2,80} \times 2,30 = 5508,5$$

ed il momento massimo sarebbe eguale a:

$$\frac{Q\,l}{8} = \frac{5508,5 \times 2300}{8} = 1583693,$$

per cui occorrerebbe una sezione data al solito dall'eguaglianza:

$$1.583.693 = \frac{k}{b} \; a \, b^2,$$

e considerando il lato orizzontale *a* della banchina eguale a 0,17 *m* come era quello della banchina adoperata, si avrà:

$$b = \sqrt{\frac{1583693 \times 6}{170}} = 237 \div m\,m$$

eguale, cioè, a 0,24 *m* circa.

La banchina del cavalletto adoperato aveva, all'incirca, tali dimensioni, ed era da considerarsi perciò più che sufficiente anche a resistere al lieve carico che doveva sostenere, di sbalzo, esternamente agli appoggi delle gambe, e dato da:

$$\frac{6707{,}50}{2{,}80} \times 0{,}25 = 2395 \times 0{,}25 = 598{,}75 \; Kg.$$

che dà un aumento molto piccolo rispetto al momento resistente della sezione.

Gambe. — Il loro calcolo è identico a quello già esposto per le stesse parti dell'altro ponte e perciò si omette.

Cavalletto centrale del piano inferiore (fig. 7ª e 9ª, tav. II). — È costituito da 3 ritti verticali, ai quali son fissati superiormente due fusti orizzontali, uno per parte, funzionanti da banchina; e due inferiormente, parimenti orizzontali, e più lunghi dei precedenti, costituenti la base del corpo di sostegno. Completano il cavalletto due saette che, oltre a consolidare tutto il sistema, servono anche ad impedire le oscillazioni trasversali durante i passaggi sul ponte.

Banchina. — Ogni fusto sopporterà il carico su esso riportato dalla campata che gli è adiacente, e cioè:

$$\frac{900 \times 6.50}{2} + \frac{122.50 \times 7}{2} \text{ (peso accidentale più peso proprio)} = 3353{,}75 \; Kg,$$

carico che si può immaginare uniformemente distribuito, non commettendo, con ciò, errore troppo sensibile atteso che, dei 7 fusti, 3 sono quasi in corrispondenza dei ritti.

Il momento è massimo nell'appoggio centrale e uguale a $\frac{Q\,l}{8}$, ove $q = \frac{3353,75}{2} = 1676$ circa; ed $l = 1500$; per cui:

$$\text{Momento massimo} = \frac{1676 \times 1500}{8} = 314413\,;$$

e la sezione occorrente sarà data da:

$$314413 = k\,\frac{I}{z}\,;$$

e, trattandosi di fusti:

$$I = \frac{\pi\, r^4}{4} = \frac{\pi\, d^4}{64}\,;\quad \text{ed}\ \frac{I}{z} = \frac{\pi\, d^3}{32}\,;$$

da cui:

$$d^3 = \frac{314413 \times 32}{3,14}\quad ;\quad d = 147 \div 148\ mm\,;$$

ossia il diametro dovrebb' essere di circa 0,15 *m*; e di poco superiore era appunto il diametro dei fusti della banchina del cavalletto che si considera.

Il peso riportato sul ponte inferiore dalle gambe del cavalletto soprastante è sopportato dai ritti esterni del cavalletto in esame e perciò se ne terrà conto nel calcolo di queste parti.

Ritti. — Il carico sui due fusti costituenti la banchina è dato da:

$$3353,75 \times 2 = 6707,50\ kg.$$

Sul ritto centrale non si fa sentire il carico riportato dalle gambe del cavalletto superiore; si ha perciò il semplice carico dovuto alle impalcate del piano inferiore. Tale carico pel ritto centrale, è dato da $\frac{10}{8}\,q\,l$, ove $q =$ carico per metro

lineare di banchina $= \dfrac{6707,50}{3,20} = 2096$ *kg*; ed $l = 1,60$;
perciò:

$$q\,l = 3353,60; \quad \text{e} \ \frac{10}{8}\ 3353,60 = 4192\ kg.$$

Per i ritti esterni invece il carico dovuto al ponte inferiore è uguale a $\dfrac{3}{8}\, q\, l$, ossia a $\dfrac{3}{8}\ 3353,60 = 1257,60$; a questo però va aggiunto, come si è detto, il peso riportato dalle gambe del cavalletto superiore, cioè:

$$\frac{6707,50}{2} = 3353,75\ kg.$$

più, ancora, metà del peso proprio del cavalletto medesimo, e cioè, 70 *kg*. Sui ritti esterni graviterà quindi un carico dato da:

$$1257,60 + 3353,75 + 70 = 4681,50\ kg;$$

ed è in base a questo valore che vanno evidentemente calcolate le sezioni dei ritti, compreso quello di mezzo.

Si avrà, perciò, come al solito:

$$4681,50 = \frac{\pi^2}{4}\ \frac{I\,E}{l^2};$$

da cui:

$$I = \frac{4681,50 \times 4\, l^2}{\pi^2\, E},$$

ed essendo:

$$I = \frac{\pi\, d^4}{64}, \quad \text{ed } l = 2,60\ m$$

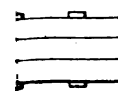
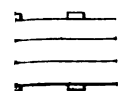
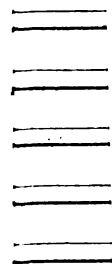
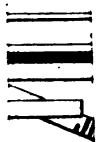
sarà:

$$d^4 = \frac{4681,50 \times 4 l^2 \times 64}{\pi^2\, E} = \frac{4681,50 \times 4 \times 64 \times 6760000}{30,96 \times 1000} =$$
$$= 261647824$$

e:

$$d = \sqrt[4]{261647824} = 128 \div 129\ mm.$$

PON

ai con

atoie infe

Cioè il diametro dei tre ritti dovrebbe essere di 0,13 *m*. Quelli adoperati avevano 0,15 *m* di diametro, e perciò presentavano resistenza più che sufficiente al bisogno.

Per il collocamento in acqua del cavalletto di cui trattasi, si fece uso di un piano inclinato (fig. 11ª, tav. II), costituito da due lunghe abetelle posate, con una estremità, sul fondo del canale, e sulle quali si fece scendere, per mezzo di funi, il corpo di sostegno. Si è agevolato il raddrizzamento e l'affondamento del cavalletto mediante due fusti legati per un capo alla banchina e due funi fissate ai piedi del cavalletto stesso.

(*Continua*)

CARLO PASSONE
tenente del genio.

ARTIGLIERIE COSTIERE

Il nostro armamento costiero è costituito in gran parte dai cannoni da 321 e 240 e dall'obice da 280 corto, bocche da fuoco che sono contemporanee o hanno preceduto di poco il periodo del maggiore rafforzamento delle nostre piazze a mare.

Più tardi, è vero, furono impiegate nell'armamento delle opere artiglierie di modello più recente e di efficacia maggiore, quale il cannone da 400 e quello da 343 della R. Marina per le torri e le batterie di sbarramento, gli obici da 280 A K e quelli lunghi per le altre batterie.

Però, sia perchè forse non apparivano troppo nettamente le nuove caratteristiche cui tendeva ad informarsi l'architettura navale, sia forse per esigenze di bilancio, questi tipi non si riprodussero mai in un numero tale di esemplari da potersi considerare come sanzione di nuove idee universalmente accettate in merito alla difesa costiera.

Intanto i vecchi tipi raggiungevano per anni di vita e per data di modello una senilità tale da renderli pochissimo atti da soli a sostenere efficacemente la lotta, e quindi nel complesso la difesa costiera venne a trovarsi arretrata rispetto ai tempi.

Oggi che i risultati della guerra russo-giapponese pare portino alla quasi uniformità di criteri su ciò che riflette la artiglieria navale, non parrà fuori luogo il mettere a confronto questo armamento coi tipi moderni di navi per rilevarne le deficienze e cercare di stabilire poi quali sarebbero i tipi d'artiglieria più indicati per sostituirsi loro, conservando la probabilità di un conveniente periodo di efficienza mentre le industrie progrediranno nella definizione di elementi navali sempre più perfetti.

Naturalmente, per renderci chiari a chi non si è occupato a fondo dei problemi inerenti alla specialità, dovremo prendere le mosse un po' dal largo e trattare anche piuttosto diffusamente del naturale bersaglio, della nave da battaglia. Ne domandiamo anticipatamente perdono a quella parte di lettori che appartiene alla specialità da costa.

Le corazzate che scesero in mare poco dopo il 1870, e che quindi possiamo considerare come coetanee del nostro cannone da 240, erano del tipo così detto « a ridotto e cintura ». Lo scafo di ferro (e talvolta anche di legno) era protetto al galleggiamento da una cintura di corazza sufficientemente alta perchè l'orlo superiore restasse sempre emerso e quello inferiore sempre immerso a profondità sufficiente negli sbandamenti della nave. La cintura correva, di grandezza uniforme, dal tagliamare di prua alla estrema poppa, e garantiva la nave nella sua galleggiabilità.

Al disopra dalla cintura non era stato più possibile proteggere con corazza tutta l'opera morta perchè sarebbe diventato soverchio il peso complessivo degli elementi di protezione, e pertanto si era ridotta la corazzatura ad una parte centrale, una specie di castello costruito dentro la nave, che prese il nome di ridotto. Il ridotto rappresentava allora in estensione circa il terzo della lunghezza della nave, poggiava ai fianchi sulla cintura e conteneva le artiglierie principali (di cui talune sistemate ancora in batteria lungo i fianchi e facenti fuoco attraverso ampi portelli ricavati nella corazza, le maggiori sistemate normalmente in coperta entro torri fisse). Si aggiungeva talvolta a queste protezioni un ponte corazzato che, colla cintura, veniva a formare una specie di enorme coperchio di scatola capovolto sul mare e cogli orli costantemente immersi.

Dato questo tipo di protezione e dati i dislocamenti allora in uso nelle navi da battaglia di prima classe veniva determinata di conseguenza la grossezza che le singole corazze potevano avere, e noi vediamo assegnare alla cintura

poco più di 20 *cm*, al ridotto una grossezza minore che scende talvolta ai 14 *cm*, al ponte da 3 a 5 *cm*.

Se, per completare il quadro di questo tipo di nave, vogliamo dare un'occhiata anche al suo armamento troviamo questo rappresentato da 6 od 8 esemplari di gran potenza, che andavano di anno in anno aumentando di calibro, cosicchè dal 22,9 *cm* dell'*Iron Duke* (1870) saliamo già nel 1873 al 27 *cm* del *Richelieu*. Il calibro medio, che poi doveva assumere tanta importanza, era scarsamente rappresentato, e si comprende quando si pensi che allora per la sua lentezza di tiro non poteva ancora pesare efficacemente nel duello navale. Completava l'armamento il calibro da campagna, anch'esso in pochi esemplari, e qualche metragliatrice.

Ci rimane da rilevare un'ultima cosa cioè che, per la posizione stessa del ridotto, la nave sviluppava molto più efficacemente il fuoco sui fianchi, che non quello per chiglia, e come quindi essa si dovesse disporre sempre normalmente, o quasi, alla linea di tiro, presentando così le proprie corazze nelle peggiori condizioni di resistenza.

Nella lotta con questo tipo di nave il nostro cannone da 240 si trovava in assai vantaggiose condizioni. La velocità iniziale di 470 *m*, che imprimeva alla palla, gli permetteva di perforare le cinture fin oltre i 2500 *m* ed i ridotti anche a distanze maggiori; la rapidità di tiro (di 2 colpi ogni 5 minuti) concedeva un fuoco molto nutrito per quei tempi, il forte ginocchiello dei parapetti riparava efficacemente i serventi.

Valga a riprova della potenza perforatrice della palla da 240 alle varie distanze il diagramma della fig. 1ª, in cui le ordinate rappresentano le perforazioni in senso orizzontale entro corazza omogenea di ferro, chè tali erano allora le piastre di corazzatura.

Le navi dovevano provvedere a rendersi invulnerabili, almeno nelle parti vitali ed alle normali distanze di combattimento, a queste artiglierie ed a quelle di calibri sem-

pre maggiori che si andavano di mano in mano costruendo. Allo stato della tecnica in allora ciò non era possibile se non aumentando la grossezza delle corazze.

Ma la nave da guerra risulta sempre da un compromesso fra la protezione, l'armamento, la velocità e l'autonomia. Per aumentare, colla cresciuta grossezza delle corazze, il per cento di peso assegnato alla protezione, si sarebbe dovuto diminuire di altrettanto quello assegnato ai cannoni, al macchinario, od alle provviste di carbone; salvo che non si fosse voluto aumentare il dislocamento della nave, costruire corazzate di maggior volume, e naturalmente, di maggior costo.

Veramente a questo ripiego si ricorse in parte e si ricorre tuttora, cosicchè dalle 7 od 8000 tonnellate del 1872, si è saliti ora arditamente alle 18000 col *Dreadnought* inglese e colle corazzate francesi del programma 1906, alle 19000 col *Satsuma* e l'*Aki* giapponesi e, pare, coll'*Ersatz Bayern* e coll'*Ersatz Sachsen* germanici; ma ciò non era indicato e perciò, volendo non perdere nelle altre qualità militari della nave, abbisognò restringere la parte protetta.

Fino al 1876 chi fece esclusivamente le spese di questa restrizione fu il ridotto, il quale andò continuamente diminuendo di estensione e si accontentò quindi di proteggere il solo grosso calibro.

Così la *Redoutable* (1876) ha potuto avere 35 *cm* di protezione al galleggiamento e 30 al ridotto, il quale non contenne più che i 4 cannoni da 27. Il rimanente fu indifeso.

Il ridotto dunque è diventato piccolissimo e non si può ulteriormente falcidiare sulle sue dimensioni; ma non per questo cessa il progresso delle artiglierie, e ben presto i 35 *cm* della *Redoutable* più non bastano a garantire il bagnasciuga. La *Devastation* è obbligata a sacrificare un tratto di cintura a poppa.

Oramai il problema si impone: ridotto e cintura non possono ulteriormente coesistere, ed occorre sacrificare o l'una o l'altro per ottenere nelle parti blindate sufficiente grossezza di protezione. Le soluzioni non furono uniformi presso

le varie nazioni, anzi ne nacquero due scuole, seguenti direttive completamente diverse. Una, che diremo scuola francese, perchè fa capo all'*Amiral Duperré*, conservò la cintura e soppresse il ridotto; l'altra che diremo nostra, perchè sorge e si afferma col *Duilio*, sopprime la cintura e conserva il ridotto. E di quì la storia dell'architettura navale assume particolare importanza, perchè i modelli successivi di nave formano parte ancora oggi delle marine da guerra.

Nell'*Amiral Duperré* (1879), e nei tipi che ne conseguono, la galleggiabilità è garantita da una cintura che raggiunge al centro la grossezza di 55 *cm* e si assottiglia verso prua e verso poppa sino a 25 *cm*. Sull'orlo superiore di questa appoggia il ponte corazzato orizzontale di 6 *cm* di grossezza. Abbiamo dunque come un enorme coperchio di scatola capovolto sul mare, dal piano del quale salgono quattro tubi di corazza costituenti gli elevatori di munizioni ed, in in cima a questi, appoggiate sulle lamiere indifese dello scafo, le torri dei grossi cannoni, protette da 30 *cm* di piastra. Tolto il grosso armamento sistemato nelle torri, tutto il rimanente è completamente indifeso (fig. 8ª, tav. II).

La Francia riprodusse questo tipo, quasi senza varianti, salvo che nella qualità e nella grossezza delle corazze e nella potenza dei grossi cannoni, finchè, come vedremo, il forte sviluppo dell'armamento di medio calibro e l'impiego delle granate-mina non obbligò a proteggere con corazza anche le batterie. Alla nascita del nostro cannone da 321 poteva essere considerato quale rappresentante della scuola l'*Amiral Baudin* (1883) con 55 *cm* di corazzatura d'acciaio al galleggiamento e 10 al ponte, e colle barbette dei cannoni da 37 difese da 42 *cm* di metallo (fig. 9ª).

Il *Duilio* (1876) e l'*Inflexible* (varato nello stesso anno) sono i due primi tipi costruiti rispettivamente da noi ed in Inghilterra secondo le idee dell'altra scuola. La cintura è soppressa e ad essa si è sostituita la struttura cellulare, me-

diante numerose paratie longitudinali e trasversali, avente per scopo di limitare gli allagamenti conseguenti dai colpi all'affioramento. La galleggiabilità è garantita dal ponte corazzato, il quale scende coll'orlo sotto il bagnasciuga, e dal ridotto centrale che, oltre a proteggere le grosse artiglierie, viene così a rappresentare come una riserva di spinta (fig. 10ª).

Per tal modo tutta l'opera morta è indifesa; ma le parti vitali sono protette o sotto il ponte oppure entro il ridotto; e, mentre quello produrrà per la propria posizione il rimbalzo dei proietti, questo presenterà all'urto una grossezza di corazza, che nel *Duilio* raggiunge in corrispondenza del bagnasciuga, i 55 *cm*. nell'*Inflexible* i 61 *cm*.

Anche questo tipo di nave si è conservato senza varianti di momento per noi fino ai tipi *Re Umberto* (1888). All'epoca dell'adozione del cannone da 321, esso può essere rappresentato dal nostro *Andrea Doria* con 450 *mm* al bagnasciuga e 75 al ponte, oppure dall'*Admiral class* inglese (fig. 11ª), con corazza al galleggiamento di 457 *mm*, 355 alle torri, 97 al ponte.

Abbiamo fatto astrazione fino ad ora dal metallo della corazza; ma al momento dell'architettura navale che consideriamo ciò non è più possibile. Le corazze di ferro furono impiegate esclusivamente fino al 1876. Però la grossezza delle piastre è andata continuamente aumentando, e, poichè esse si ottenevano per successive saldature di masselli, i processi di fabbricazione diventavano ogni giorno più difficili. A ciò si deve il tipo di corazzatura « sandwich » applicato ad esempio nell'*Inflexible*, in cui la corazza di 610 *mm* è formata da due piastre di 305, divise da una grossezza di cuscino.

Però il *Duilio*, in conseguenza di esperienze eseguite alla Spezia, adottava corazze di acciaio, le quali, sebbene più fragili, presentavano per la loro durezza maggior resistenza alla penetrazione del primo colpo e, ricavandosi dapprima di fondita per essere poi rifinite al maglio, si potevano, con maggior facilità, ottenere della grossezza desiderata. Dopo tale epoca, salve ancora poche eccezioni, tutte le co-

razze furono di acciaio o « compound » di ferro e acciaio cioè saldati assieme, allo scopo di congiungere il vantaggio della maggior durezza all'urto, colla poca fragilità dello strato sottostante.

Ricapitolando quanto abbiamo visto ora possiamo dire che nel 1885 le navi si presentavano con grandi superficie di opera morta indifesa, e colle parti vitali protette da corazze di acciaio di non meno di 35 *cm* (e raggiungenti talvolta la grossezza di 55 *cm*). Inoltre la disposizione in torri delle artiglierie non obbliga più la nave a presentare il fianco normalmente al piano di tiro e le corazze, disposte obliquamente rispetto ad esso, possono sopportare l'urto di proietti che in tiro normale le avrebbero attraversate.

A queste navi si addebita oggi, come vedremo, la soverchia vulnerabilità al tiro del medio calibro; ma allora che le artiglierie a tiro rapido ancora non avevano preso sviluppo, questo fuoco si considerava come di carattere affatto secondario e gli studi dei tecnici convergevano a definire un armamento principale potentissimo, capace di perforare le corazze nelle medie condizioni di distanza e di obliquità del bersaglio.

Dapprima si cercò di ottenere la voluta potenza ricorrendo quasi esclusivamente ad aumenti di calibro, perchè l'impiego delle polveri nere di dosamento normale non concedeva di superare di molto i 500 *m* di velocità iniziale, e si ebbero cosí i nostri cannoni da 450 delle navi tipo *Duilio.* Più tardi si potè diminuire il calibro impiegando le polveri color cioccolato, le quali permisero di meglio regolare l'andamento delle pressioni interne, ed il cannone da 431 delle nostre corazzate tipo *Andrea Doria* riuscì atto a perforare alla bocca 90 *cm* di corazza di ferro, mentre il grosso armamento del *Duilio* non giungeva a perforarne 80. Anzi l'Inghilterra su alcune navi dell'*Admiral class* era già scesa al calibro di 343 che fu poi considerato per circa un

decennio come calibro tipo dell'armamento principale e che concedeva allora 85 *cm* di perforazione alla bocca.

Anche la nostra artiglieria costiera si sforzava di tener dietro ai progressi che si realizzavano presso le varie marine, ma le era di ostacolo soprattutto il voler risolvere il problema conservandosi indipendente dall'estero e perciò utilizzando, in luogo dell'acciaio, la ghisa. Per quanto questa fosse indubbiamente ottima così da permettere di impiegarla con vantaggio nella costruzione delle artiglierie d'assedio, nei grossi calibri presentò fenomeni così allarmanti di erosione che il nostro cannone da 450 non fu riprodotto, restando definitivamente adottato il solo 321 (anni 1884-1885). Si seguitò poi ancora per parecchi anni a cercare di rendere più potente questo cannone e si escogitarono vari sistemi di tubatura dei quali però nessuno accontentò, mentre il calibro del cannone ed il suo peso sempre più si allontanavano dal tipo rispondente ai tempi, cosicchè le esperienze furono sospese.

Considerato esclusivamente sotto il punto di vista della capacità ad attraversare corazze verticali di protezione, il cannone da 321 ci concedeva una perforazione che alle medie distanze di combattimento era di 20 a 25 *cm* in corazza normale al piano di tiro, (fig. 2ª). e che nell'urto obliquo avrebbe avuto i valori portati quì a titolo d'esempio per la distanza di 4000 *m* e corazze di acciaio omogenee (formula del Louël)

Angolo di incidenza	0°	20°	40°	60°
Perforazione in *cm* a 4000 *m*	24	21	12	rimbalzo

In pratica l'efficacia del 321 non è così deficiente come apparirebbe da questi dati. Se gli è venuta a mancare la possibilità di battere le parti corazzate della murata esso porta pur sempre sul bersaglio, racchiusi nelle pareti della sua granata, 10 *kg* di potente esplosivo, cui corrisponderanno ingenti effetti di scoppio; e la recente guerra russo-

giapponese ci ha ripetutamente presentato l'esempio di navi crivellate di colpi, incendiate, annientate, pur conservando intatte o quasi le loro corazze di protezione.

Ad ogni modo però la difesa non poteva accontentarsi di effetti d'ordine secondario e pei quali mancava anche la suprema sanzione della guerra; si cercò quindi un'altra soluzione per via indiretta, cioè ricorrendo alla perforazione verticale dei ponti, e ne nacque l'obice da 280 corto (1885), destinato allora al tiro in arcata col settore superiore.

I ponti dell'epoca erano di acciaio con grossezza variabile da 75 *mm* (tipo *Andrea Doria*) a 100 (tipo *Amiral Baudin*). Alle piccole distanze, fin quasi ai 3000 *m*, la granata da 280 non aveva, per la poca forza viva d'urto, possibilità di perforare questi ponti; ma al di là di questa distanza essa diventava un'arma terribile, tanto più che si aveva convenienza a sistemare le batterie a quota elevata, ottenendone anzichè una perdita di potenza (come sarebbe avvenuto per i cannoni) un ulteriore guadagno.

Nel diagramma della fig. 3ª sono appuntó rappresentate le perforazioni dell'obice da 280 (sistemato a livello del mare) sopra corazza orizzontale di acciaio ordinario.

Il problema era dunque tecnicamente risolto; non così tatticamente perchè l'enorme durata della traiettoria, che alle distanze medie di combattimento si aggira sui 40'', avrebbe permesso alle navi di modificare la rotta appena segnalata la salva di batteria, riuscendo a portarsi fuori della rosa di tiro.

Ad ogni modo l'adozione dell'obice da 280 segna per l'artiglieria costiera italiana un completo cambiamento d'indirizzo. Dal 1870 al 1885 gli studi erano stati essenzialmente rivolti a risolvere il problema della difesa ricorrendo al cannone; dopo tale data invece il cannone è virtualmente condannato e l'obice diventa la bocca da fuoco principale della difesa. Invano contro questo indirizzo combatterono gli ufficiali della specialità; si fece qualche tentativo di installazione di cannoni di grande potenza, quali quelli Krupp da 400, ma le esigenze del bilancio ci portarono sempre a ricadere sulle batterie da 280.

Dopo quest'epoca e fin quasi ai nostri giorni sorge e si sviluppa l'armamento di medio calibro assumendo parte preponderante nell'offesa navale. La sua rapidità di tiro, enorme rispetto a quella dei corrispondenti calibri del periodo precedente, lo fa diventare un mezzo efficacissimo di distruzione delle soprastrutture e delle parti non protette.

Dapprima, finchè fu rappresentato a bordo da pochi esemplari da 120, si ritenne conveniente conservare le forme protettive viste innanzi; anzi parve condannabile il proteggere le batterie con piastre leggere incapaci di arrestare fuori bordo tutti i proietti avversari. Si temeva che in tal caso la corazzatura riuscisse di danno anzichè di vantaggio perchè provocava indubbiamente lo scoppio dei proietti nella batteria, mentre senza protezione si correva l'alea di scoppi mancati o, almeno, ritardati con minor danno al personale.

Ma ben presto lo sviluppo ognor crescente, per calibro e per numero di pezzi dell'armamento medio, e l'introduzione in servizio delle granate-mina, obbligarono a provvedere alla protezione anche delle batterie, e le corazzature di queste, cominciate coi 76 *mm* della *Charlemagne,* raggiungono oggi i 200 *mm* nel nostro tipo *Vittorio Emanuele* ed i 210 *mm* nelle navi austriache tipo *Erzherzog Karl*, mentre diminuiscono le grossezze delle altre protezioni in conseguenza del principio già esposto; cioè che nella corazzata, organo costruito essenzialmente per la battaglia navale, non si possono ridurre a vantaggio della protezione le altre caratteristiche strategiche e tattiche necessarie allo sviluppo del proprio mandato, e che di conseguenza non si può assegnare alla protezione oltre un dato per cento del dislocamento.

Una dimostrazione del come si sia andata sviluppando la nuova idea nella costruzione navale, l'abbiamo esaminando i tipi costruiti in Inghilterra dal 1885 ai nostri giorni. Si sa che questa nazione, oltre ad un ottimo corpo di ingegneri navali che fa capo all'ideatore di quasi tutti i tipi che ora

esamineremo, al Withe, ha la prerogativa invidiabile di poter profondere nelle proprie costruzioni navali somme enormi; cosicchè, pur riproducendo ogni tipo di nave in sei od otto esemplari, potè definire quasi ogni triennio una nuova unità di battaglia che conservando le linee generali della precedente veniva però migliorata in relazione ai progressi avvenuti nell'armamento in quel breve periodo.

Fra 1891 ed il 1892 scendono in mare i sette tipi della *Royal-Sovereign class* (fig. 12ª), sempre del sistema a ridotto e zattera cellulare. Il ridotto è esteso a quasi i due terzi della lunghezza della nave e protetto al bagnasciuga da una corazza di 356 a 457 *mm*. Ma sopra questa fascia ne è appoggiata un'altra di *mm* 127 che, colla precedente, forma una cittadella emergente di 4,50 *m* sul mare. Buona parte dei pezzi da 152 è però disposta in batteria sopra la cittadella è protetta solo da scudi.

Nel 1894 si cominciarono a varare i nuovi elementi della *Majestic class*, (fig. 13ª) simili ai precedenti, ma provvisti sui fianchi di una corazzatura di 127 *mm* elevata fin quasi a 6 *m* sull'acqua e proteggente, sebbene discontinua alla parte superiore, tutta la batteria da 152. L'eccedenza di peso di questa corazza fu compensata riducendo quella al galleggiamento a 234 *mm* e compensando poi la diminuzione di protezione così avvenuta coll'appoggiare il ponte all'orlo inferiore di essa cintura, anzichè all'orlo superiore come si era ancora fatto nel *Royal Sovereign*.

Nel tipo *Canopus* (1897-98) (fig. 14ª) la protezione dei fianchi è analoga per estensione e per disposizione a quella del *Majestic;* però è portata a 152 *mm* la protezione della batteria, allo scopo di renderla praticamente invulnerabile al calibro corrispondente, e di conseguenza si riduce pure a 152 *mm* la corazza al galleggiamento. Le forti grossezze sono ora riservate esclusivamente alle traverse ed alle torri.

Dal *Canopus*, passando per il tipo *Formidabile*, giungiamo nel 1901 alla *Duncan class* (fig. 15ª), simile anch'essa alle precedenti, ma più protetta del *Canopus* alla cintura (178 *mm* al centro della nave). Caratteristica di questi due ultimi tipi

e del momento che attraversa la tecnica navale è la tendenza a ritornare alla cintura corazzata. In questi è ancora incompleta, mancando a poppa; ma da noi si è già affermata colle gemelle del tipo *Saint-Bon* e si riproduce come vedremo in seguito.

La disamina dei tipi di navi inglesi ci porterebbe ora insensibilmente, attraverso le *King Edward VII* e le *Lord Nelson* all'odierna *Dreadnought*, che può essere considerata ancor essa come lo sviluppo, in scala enorme, delle linee tracciate dal Withe; ma giunti al momento storico in cui il cannone da 152, il vero rappresentante di quello che secondo le nostre idee è il medio calibro, tramonta per dar luogo a bocche da fuoco più potenti, preferiamo sostare alquanto per studiare le sistemazioni delle navi esaminate rispetto all'offesa costiera.

Abbiamo visto che la corazzatura di murata si è elevata nel ridotto fino alla coperta e che la cintura accenna a riaffermarsi non ritenendosi che la sola zattera cellulare possa limitar più gli allagamenti, esposta com'è ad essere crivellata dal medio calibro.

La nave da battaglia dunque, contrariamente a come si presentava nel 1885, ha ora la quasi totalità della parte emersa protetta.

Nei punti meno importanti, come all'estrema prua ed a poppa, ove un colpo attraversando la corazza produrrebbe solo un parziale allagamento e non comprometterebbe gli elementi vitali della nave, la corazzatura scende talvolta sotto i 10 *cm* e può anche essere sostituita, come a poppa del *Duncan*, da piastre di 25 *mm*; ma al centro ha non meno di 152 *mm* in corrispondenza della batteria, ed in corrispondenza della cintura dimensioni tali che, da sola o in concorso col ponte corazzato, possa arrestare anche i proietti del calibro maggiore.

Il ponte corazzato di 70 a 100 *mm* è analogo a quelli del periodo precedente, talvolta sagomato a dorso di tartaruga,

talvolta a sezione trapezia, e l'angolo fra esso e l'orlo inferiore della cintura serve di solito come carbonile concorrendo così alla protezione dei macchinari sottostanti.

Esso però non è più solo a formare la protezione orizzontale, ma vi concorre un secondo ponte (paraschegge); e la sistemazione raggiunge lo scopo di provocare lo scoppio dei proietti che colpiscono il ponte superiore prima che questi giungano a quello sottostante. Normalmente il ponte paraschegge è sistemato al disopra del principale; si hanno però anche casi in cui fuori della cittadella esso è al disotto. La sua grossezza varia fra i 25 e i 50 *mm*.

Se dall'esame delle dimensioni delle corazzature passiamo a quello della loro costituzione vedremo, al principio del periodo che si considera, scomparire le piastre compound, dimostratesi difettose sopratutto nella saldatura fra le due piastre, e rinunciarsi quindi momentaneamente al vantaggio di presentare una superficie molto dura all'urto. Si ritorna cioè alla piastra omogenea cui si aumenta più tardi la resistenza coll'aggiunta di nichel nella proporzione di circa il 3 per cento.

Si ebbero così piastre molto più tenaci e che assai difficilmente si screpolano, pur presentando alla perforazione una resistenza di circa una volta e mezza quella delle corrispondenti piastre di ferro.

Nei tipi odierni di corazze si è nuovamente ottenuta la maggior durezza della superficie esterna, ma non più per sovrapposizione di piastre diverse, bensì sopracarburando con speciale processo la piastra omogenea primitiva. Questo sistema di costruzione delle piastre fu ideato dall'Harwey, da da cui detto tipo di corazze prese il nome; e consiste nel conservare per parecchi giorni la piastra, cui è stato sovrapposto uno strato di materie carboniose, a temperatura tale da permettere il lento assorbimento del carbonio. Si viene così ad avere alla parte esterna uno strato sopracementato e perciò durissimo che si approfondisce più o meno secondo che si spinge più o meno l'operazione, e che degrada lentamente nel metallo primitivo.

Il processo venne di mano in mano migliorato ed oggi le piastre Krupp offrono una resistenza corrispondente a quella di piastre di ferro omogenee di grossezza più che doppia. La diminuzione quindi della grossezza delle corazze non ha prodotto una corrispondente diminuzione di resistenza, ed alle piastre delle nuove navi se si vogliono confrontare con quelle del periodo precedente converrebbe assegnare una grossezza fittizia uguale a quella delle corazze di ferro di uguale resistenza. Si avrebbero così, per le navi esaminate, i seguenti valori:

	Contro proietti del calibro 305		Contro proietti del calibro 152	
	alla cintura	alla batteria	alla cintura	alla batteria
Royal Sovereign	41 a 58	—	41 a 58	—
Majestic	36	21	41	23
Canopus	31	31	34	34
Formidable	51	35	56	38
Duncan	41	35	45	38

Anche l'armamento delle navi si è andato di mano in mano modificando, causa e conseguenza insieme delle modificazioni avvenute nelle sistemazioni protettive.

Abbiamo già visto nell' armamento principale succedere da noi al cannone da 450 avancarica, quello da 431, imprimente al proietto di circa 900 *kg* la velocità iniziale di 560 *m*, e capace quindi di dare le seguenti perforazioni in corazza di ferro:

Distanze in *m*	1000	2000	3000
Perforazioni in *cm*	76	71	67

Ma ben presto l'adozione delle polveri infumi permise di raggiungere velocità iniziali molto maggiori e quindi di ottenere uguali perforazioni pur valendosi di artiglierie di

calibro più piccolo, e quindi più maneggevoli ed a tiro meno lento. Così l'armamento principale (343) delle nostre corazzate tipo *Re Umberto* (1888-91) dette perforazioni uguali a quelle ottenute col 431 del tipo «Italia» e più precisamente:

Distanze in *m*	1000	2000	3000
Perforazioni in *cm*	76	72	67

mentre il peso del cannone era sceso da 105 a 69 *T* e quello del proietto da 900 a 550 *kg*. L'Inghilterra poi, fin dal tipo *Majestic* (1894) ricorreva al calibro 305, dal quale più non si è discostata, neppure nelle navi in progetto. Questo calibro, oggi accettato da quasi tutte le marine, è nei suoi esemplari più recenti di potenza maggiore ancora dei tipi esaminati innanzi, e ciò si può desumere anche dalla seguente tabella comparativa delle artiglierie regolamentari a bordo delle nostre navi.

	Cannone da 450 (*Duilio*)	Cannone da 431 (*Italia*)	Cannone da 343 (*Re Umberto*)	Cannone da 305 (*Vittorio E.*)
Peso del cannone . . *tonn*	104	105	69	50
Peso del proietto . . . *kg*	880	896	561	358
Velocità iniziale . . . *m*	455	560	630	800
Perforazione alla bocca in corazza di ferro	78	87	87	99

Ma, se da una parte migliorò la potenza del grosso armamento di bordo, secondo le idee del decennio scorso ne scemò l'importanza relativa, per quanto riguarda ciò che potremo chiamare l'efficenza totale di fuoco della nave. La parte preponderante di questa passò allora al medio calibro.

Nelle navi che precedettero da noi il tipo *Re Umberto* ed in Francia il *Charlemagne* al grosso calibro spettava

l'esplicazione principale della potenza offensiva, il calibro medio non formava che un armamento quasi secondario. Col progredire però di questo per potenza e per rapidità di tiro, le vecchie navi con protezione poco estesa vennero a trovarsi in condizioni disgraziate di resistenza perchè, se si inibivano zone limitate ai proietti del calibro maggiore anche con un tiro relativamente ravvicinato, la maggior parte della nave restava in balìa del cannone meno potente sì ma atto a lanciare in poco tempo su di esse un numero stragrande di proietti esplodenti, producendone la sollecita rovina. Questo complesso delle parti indifese, delle soprastrutture ecc. venne più tardi dai critici navali raffrontato, con un paragone immaginoso, ad un castello di carta, e tale si dimostrò infatti nella battaglia di Santiago ove il cannone di medio calibro ha letteralmente crivellato le murate delle navi spagnuole, distrutte ciminiere, abbattuti alberi militari, incendiato, seminata la morte. Si comprende quindi come da esso abbiano preso le mosse gli ingegneri militari per portare a compimento l'evoluzione già iniziata col tipo *Re Umberto* (corazzatura di 100 *mm* alla batteria) nei sistemi protettivi delle corazzate.

In questo periodo di tempo il cannone di grosso calibro, per ragioni di peso e di relativa lentezza di fuoco, è rappresentato a bordo da pochi esemplari (non più di quattro, accoppiati in due torri disposte nel piano di simmetria della nave a prua ed a poppa). È naturale quindi che esso venga nel combattimento navale riservato quasi all'impiego alle brevi distanze, per tirare, secondo l'espressione caratteristica del Brin, la « tronata finale ».

Il cannone invece da 152 che, fino alle convulsioni di questi ultimi anni, fu il rappresentante universalmente riconosciuto del medio calibro, lo troviamo rappresentato sempre molto potentemente a bordo, dai 12 cannoni stereotipati nei vari tipi inglesi fino al *King Edward*, ai 16 del tipo *Maine*. Quest' ultima nave ad esempio può far fuoco sul fianco con 8 di tali cannoni capaci di 120 colpi in 5' di fuoco. Una idea concreta della potenza del colpo iso-

lato si può desumere assai meglio che da una esposizione di dati, dal paragone grafico riportato nella figura 4ª fra le perforazioni alle varie distanze dei cannoni da 152 *A* 91 ed *A* 99 della nostra Marina e quelle dei cannoni da 321 e 240 *L*.

Come si vede il forte aumento di velocità d'urto collegato alla diminuzione della sezione retta del proietto ci ha portati a perforazioni che competono quasi con quelle dei nostri 321 e che potrebbero superarle quando invece dei 700 *m* di velocità iniziale dei cannoni da 152 considerati innanzi, si avessero gli 800 come nel nostro 305, od i 950 come nelle ultime artiglierie inglesi e nel cannone da 15 Krupp mod. 99.

Naturalmente questi raffronti delle perforazioni teoriche non devono essere presi come indice di paragone delle due bocche da fuoco, perchè il calibro maggiore ha in proprio vantaggio molte altre caratteristiche, quali il maggior effetto contundente e gli effetti esplosivi della molto più potente carica di scoppio; ma a noi non interessa ora un parallelo di efficienza, bensì il mettere in luce il progresso tecnico raggiunto.

Riassumendo dunque le caratteristiche di questo secondo periodo del 1885 al 1900, diremo che le navi estendono sempre più le loro corazzature per difendersi dal medio calibro, la cui importanza è diventata in tale periodo di ordine primario.

Il compenso in peso si è ottenuto col diminuire le grossezze delle corazze, il che è stato possibile in conseguenza dei notevoli miglioramenti siderurgici apportati nella costruzione di queste. La corazzatura dei fianchi si è portata tanto alta da impedire che i proietti avversari possano colpire il ponte passando sopra di essa.

Nel senso dell'asse si provvide allo stesso scopo colle traverse alle quali, in vista che i proietti attraversandole potrebbero colpire il ponte nella parte orizzontale e più debole

anzichè nelle parti laterali sfuggenti e di grossezza maggiore, vennero assegnate resistenze ragguardevoli.

Grossezza minima della corazzatura, nelle parti vitali ed in quelle più importanti per l'offesa 152 *mm*.

Armamento di grosso calibro il 305, che talvolta è anche sostituito dal 254 come nel nostro *Saint-Bon*, armamento di medio calibro il 152, armamento leggiero il 76, più i calibri minori per la difesa contro le torpediniere e le mitragliatrici.

Vediamo cosa si sia fatto nel frattempo presso la nostra artiglieria costiera.

Dicemmo che, per ragioni di bilancio, l'obice da 280 fu la bocca da fuoco quasi esclusivamente riprodotta dopo il 1885 per la parte di difesa costiera lasciata all'esercito. Perciò e pel valore sempre minore delle vecchie batterie di cannoni, l'obice da armamento secondario passò a rappresentare l'elemento essenziale della difesa.

Senonchè in questa nuova condizione di cose conveniva ritornare sulle caratteristiche della bocca da fuoco per decidere se fosse prudente conservare ad essa tutta l'efficienza balistica subendo il grave inconveniente tattico della soverchia durata di traiettoria, oppure se non convenisse sacrificare parte della prima per ridurre in limiti minori lo svantaggio conseguente dall'impiego del settore superiore.

Il giudizio quasi unanime fu per la seconda soluzione e dopo il 1891 le batterie che per sistemazione interna e per tipi di affusti permettevano il tiro con elevazioni inferiori ai 45° impiegarono esclusivamente questo tiro. Due vantaggi essenziali si vollero raggiungere così: le cariche ridotte di numero (da 14 ad 8 e talvolta a 6) con semplificazione nella condotta del fuoco, la durata media della traiettoria diminuita da 40″ a 20″ circa. Per contrapposto però si rinunziò quasi completamente alla perforazione del ponte corazzato, anzi solo oltre i 3500 *m* si ebbe una certa probabilità di sfondare quello para-schegge (fig. 5ª).

A parere nostro è molto discutibile se la modificazione abbia apportato veramente un vantaggio nell'impiego delle batterie o se non sia piuttosto stato un passo indietro; e di tale nostro giudizio cercheremo di riassumere in seguito le ragioni. Indipendentemente però dagli apprezzamenti personali, ci pare che non fosse troppo indicata la completa rinunzia al vecchio tiro, che avrebbe potuto sopravvivere parallelamente al nuovo, sia pure a titolo sussidiario.

Le navi sono organi delicatissimi, cui molte volte un colpo fortunato, una avaria, può togliere la possibilità immediata della manovra, ed in questi casi si dovrebbe rimpiangere poi di non aver avuto a disposizione il modo di danneggiare fortemente e forse di compromettere la vitalità di un elemento della flotta avversaria.

Se, basandoci sui risultati della recente guerra, volessimo documentare questa induzione ci troveremmo purtroppo innanzi alla pregiudiziale dello scoppio prematuro dei proietti (o piuttosto della loro rottura nell'urto) poichè, come è noto, nell'assedio di Port Arthur il Giappone bombardò la flotta ancorata nella rada interna coll'obice da 280 concretato sulle stesse nostre tavole di costruzione ed identico pure nel munizionamento, di ghisa.

I risultati avuti allora non sarebbero molto confortanti tanto più se si considera che le batterie, poste nell'insellatura di Kascimakiiama, si trovavano per distanza di tiro nelle condizioni migliori di efficacia. Se stiamo ai dati riportati dell'*Engineering* nella sua puntata del 20 ottobre u. s. il *Peresviet* (l'attuale *Sagami* giapponese) di dodici colpi imbarcati ne ebbe solo quattro che raggiunsero il ponte, e di questi nessuno lo oltrepassò; sul *Bayan* tre granate da 280 penetrarono il ponte di protezione e lo attraversarono per spessori da 25 a 41 *mm*. I dati forniti per le altre navi sono troppo incompleti e nulla quindi ci dicono.

Queste perforazioni sono di troppo inferiori a quelle riportate nei precedenti diagrammi; ma giova tener presente che il munizionamento era di ghisa e, come tale, non aveva la necessaria resistenza all'urto. Non è infatti accettabile

l'ipotesi che i proietti abbiano consumata la propria energia d'urto conservandosi intatti perchè allora avrebbero concesse le perforazioni da noi riportate, le quali sono calcolate appunto con formule procedenti da risultati d'esperienza; e le granate che sulla *Peresviet* raggiunsero inesplose il ponte lo avrebbero certo attraversato. Quindi bisogna ammettere, analogamente a quanto avviene a velocità maggiori per gli ordinari proietti d'acciaio non incappucciati, che quelli si siano rotti nell'urto. Ma se ciò fu possibile per una percossa quasi assiale, nelle più fortunate condizioni cioè di resistenza della granata perforante, ne dobbiamo dedurre altresì che, per un angolo d'incidenza di 45° od oltre, la rottura del proietto sarebbe inevitabile e l'energia d'urto si consumerebbe così in lavoro molecolare su di questo, risparmiando il ponte. Ultima conseguenza quindi del ragionamento, condotto sopra la traccia di un munizionamento deficiente ed in via di essere sostituito, sarebbe allora la illazione che, (visto come l'obice da 280 sia inefficace o quasi sui ponti) convenga aumentare la probabilità di colpire le soprastrutture e le parti indifese della nave col ricorrere al tiro di lancio.

Però tali non sarebbero le condizioni presso di noi ora che le granate di ghisa vengono sostituite col corrispondente munizionamento di acciaio, col quale noi dovremo essere garantiti dalla rottura del proietto ed altresì della sua esplosione prematura quando la corazza da attraversare non raggiunga la grossezza di un calibro se di acciaio omogeneo, di due terzi di calibro se di acciaio indurito. Ciò equivale a dire che il proietto potrà utilizzare tutta la propria energia ed esplodere poi a momento opportuno, quando la velocità residua non raggiunga i 350 *m*, velocità d'urto che non si ha mai neppure coll'obice da 280 lungo.

Escluse quindi le eccezioni che parrebbero emergere dagli ultimi risultati di guerra potremo ragionare sui dati di perforazione teorici che raffrontiamo nel diaframma della figura 6ª.

Diremo dunque che anche sui ponti delle navi più recenti il tiro col settore superiore ha efficacia. La perforazione dalle minori distanze si aggira sopra una media di 4 *cm*, quanto basta cioè per garantire l'effetto voluto sulla maggior parte dei ponti parascheggie e lo scoppio al di sotto di essi; alle distanze maggiori (sebbene non per tutta la zona battuta dalle singole cariche) è possibile la perforazione di entrambi i ponti, o, ciò che fa lo stesso, è possibile colpire la nave nei suoi organi vitali.

Per contrapposto col settore inferiore la perforazione del ponte parascheggie non si ha che verso i 4000 *m* e l'esuberante energia di cui si dispone alle maggiori distanze va sciupata perchè è insufficiente, dopo la diminuzione sofferta nell'attraversare il ponte superiore, per vincere la resistenza del ponte corazzato.

Si potrebbe forse osservare che però in compenso il tiro col settore inferiore è più preciso e quindi, indipendentemente dalla manovra, il bersaglio verrebbe colpito un maggior numero di volte.

Ma neppur ciò è vero. Benchè effettivamente le striscie che si hanno col settore inferiore siano meno profonde di quelle che si ottengono tirando coll'altro settore, conviene non dimenticare che diminuisce pure, e maggiormente, l'estensione del bersaglio. Si ricordi infatti che il ponte corazzato non è soltanto una zattera galleggiante sul mare, ma è in parte defilato dalla corazza della murata e dalle traverse elevantesi fino al ponte di coperta, e che inoltre esso non è piano, ma sfugge verso l'orlo inferiore della cintura.

Se prendiamo ad esempio una nave del tipo ***Majestic*** e ne consideriamo lo spaccato entro ridotto (fig. 16ª), vedremo che il ponte è completamente defilato per gli angoli di caduta di 14°, per l'angolo di caduta di 35° (medio nel tiro col settore inferiore) presenta una profondità vulnerabile di 13 *m*, per quello di 60° (medio nel tiro col settore superiore) di 17 *m*. L'estensione del bersaglio nell'un caso e nell'altro sta dunque come 17 sta a 13, cioè nel rapporto di 1,30; mentre le striscie medie stanno nel rapporto 1,25.

La considerazione non è estensibile ai tiri obliqui alla chiglia o lungo questa, ma, anche tenendo conto di ciò, potremo concludere che impiegando il tiro col settore inferiore o non abbiamo aumento alcuno nella percentuale dei colpi che raggiungono il ponte o questo è trascurabile.

Dal punto di vista balistico quindi il tiro col settore inferiore è riuscito inferiore al precedente più di quanto possa a prima vista apparire e probabilmente il vantaggio tattico della minor durata della traiettoria non è sufficiente a compensare il sacrificio.

Qui non ci dilungheremo certo in una dissertazione in materia, dissertazione che risentirebbe troppo dell' impronta personale per i variabili apprezzamenti sugli elementi che entrano nella discussione e perchè siamo in un campo già così autorevolmente coltivato da altri; solo ci domandiamo se non fosse possibile risolvere ugualmente il problema tattico senza rinunziare a quasi tutta la potenza della bocca da fuoco, ad esempio col sostituire alla salve di batteria il fuoco da un'ala, ed organizzando convenientemente il servizio telemetrico perchè ciò sia reso possibile.

Ritorneremo forse in altro lavoro sull'argomento e daremo veste concreta a questo accenno. Per ora ci basta osservare che, ove tal genere di tiro diventi fattibile, le navi di una squadra che manovrasse nello specchio battuto da un gruppo di batterie non potrebbe forse attribuire esattamente all'una piuttosto che all'altra delle opere che fanno fuoco la paternità dei singoli colpi che cadono a mare ed il vantaggio degli improvvisi cambiamenti di rotta e di velocità fatti a momento opportuno diventerebbe forse così problematico da finire per ritornare definitivamente nel campo delle utopie in cui ha pur sempre tenuto un piede.

Ora proseguiamo nel nostro esame, chè la via lunga ne sospinge. L'obice da 280 corto aveva potuto balisticamente sostituire il cannone per quanto riguarda l'efficacia del colpo;

restava però sempre deficiente per gittata, eppertanto si studiò e si portò a compimento l'obice lungo di pari calibro, ottenendo circa 3 *km* di più di specchio d'acqua battuto. Su tale bocca da fuoco poco converrà fermarci. Essa è la copia fedele della precedente, ha lo stesso sistema di chiusura, analogo affusto e quindi uguale rapidità di tiro di un colpo ogni 3 minuti circa. Le sue perforazioni in ponte di acciaio con nichelio son rappresentate nel diagramma della fig. 7ª.

Per completare infine l'esame dei progressi nella nostra difesa costiera dovremmo parlare anche dei cannoni di tipo recente messi in opera nelle batterie basse; ma poichè essi sono per la maggior parte serviti dalla marina anzichè dall'esercito, non riflettono che indirettamente il compito assuntoci; e perciò ne trascuriamo la trattazione.

Dal periodo ora considerato alla battaglia di Tsuscima l'evoluzione dell'architettura navale si caratterizza per il progressivo aumento di potenza delle artiglierie, che oramai non potremo chiamare più di « medio » ma che denomineremo di « secondo » calibro; aumento conseguente e parallelo alle sempre maggiori grossezze della corazzatura verticale delle navi.

Estesosi l'impiego delle piastre da 152 *mm* per la protezione delle murate, diventava insufficiente il tipo di armamento di medio calibro impiegato fino a questi ultimi anni. Si osservi infatti che una buona piastra harweizzata delle più recenti e della grossezza considerata 152 *mm*, resiste all'urto della palla da 152 come una piastra di ferro omogeneo di 37 *cm*, quindi ad esempio il cannone A 99 della nostra Marina non potrebbe perforarla se non quando ha una velocità residua superiore ai 665 *m*, cioè fino a circa 300 *m* di distanza. Che se poi l'urto avvenisse obliquamente con un angolo di incidenza di circa 13°, la perforazione non si avrebbe neppure alla bocca del pezzo.

Pertanto le varie nazioni studiarono la soluzione del problema, le une, come l'Inghilterra e gli Stati Uniti, ricorrendo ad un terzo armamento intermediario fra i 305 e il 152 e sistemato a bordo unitamente a questi altre, sostituendo completamente l'armamento di medio calibro con uno più potente.

La Francia adottò dapprima il 164 che conservò anche in due delle navi del tipo *République*, mentre nelle altre quattro lo sostituì col 194; l'Austria armò le trigemine *Erzherzog Karl* con cannoni 190; la Germania adottò il 170 per le navi tipo *Wittelsbach* e tipo *Deutschland*. Fra le nazioni che adottarono da principio l' armamento promiscuo noteremo l'Inghilterra per il tipo *King Edward VII* (calibri 234 e 152), e noi che impiegammo contemporaneamente il 203 ed il 152 (*Benedetto Brin*).

Più tardi però l'Inghilterra impiegò esclusivamente come secondo calibro il 234 nel tipo *Lord Nelson*, e noi il 203 da solo nel *Vittorio Emanuele*.

Rimasero dunque, alla fine, partigiani dell'armamento promiscuo gli Stati Uniti ed il Giappone; i primi col 203 e il 152 nel tipo *Virginia* e col 203 e il 178 nei tipi *Louisiana* e *Idaho*, il secondo colle gemelle *Katori* e *Kashima*.

Queste si possono considerare come le ultime esplicazioni dell'idea navale, per quanto riguarda le artiglierie, prima che i costruttori potessero trar partito dell'esperienza della guerra russo-giapponese.

Ci interessa far rilevare però ai lettori meno famigliari colla marineria, come queste navi siano ancora in buona parte lungi dal potere entrare nelle rispettive squadre come unità di combattimento, benchè alcune di esse siano già impostate da qualche anno sugli scali. La costruzione prima e l'allestimento poi, richiedono di solito un non breve periodo di tempo, cosicchè la nave che entra in squadra non rappresenta di solito l'ultima evoluzione dell'idea costruttoria.

Vi sarebbe solo, come eccezione a questa legge generale, il *Dreadnought* inglese di cui parleremo in seguito, e che fu impostato il 2 ottobre 1905 e già varato il 10 febbraio u. s. Esso dovrebbe passare in armamento entro 16 mesi dalla data predetta.

***

Ovviamente andò di pari passo all'aumento del calibro un corrispondente aumento nella grossezza della corazza. Allo scopo di concretare in cifre approssimative la nuova condizione di cose abbiamo qui riassunto i dati relativi alla protezione dei vari tipi impostati nel periodo di tempo che si considera:

	Grossezza massima di corazza				Corazzatura del ponte	
	alla cintura	alle murate	alle torri di grosso calibro	alle torri di secondo calibro		
Austria:						
Erzherzog Karl . .	210	210	240	—	70	per gli schizzi relativi vedi la tavola annessa.
Francia:						
Democratie . .	280	200	300	152	60	
Giappone:						
Katori	229	152	254	152	50	
Germania:						
Wittelsbach . . .	220	150	250	150	?	
Braunschweig . .	225	150	280	170	65	
Deutschland . . .	240	200	254	—	75	
Inghilterra:						
King Edward VII .	229	178	305	—	63	
Lord Nelson . .	300	203	305	203	?	
Stati Uniti:						
Virginia	280	152	280	152	76	
Louisiana . . .	229	178	300	165	?	
Idaho	229	178	265	152	37	

Le caratteristiche protettive della nave da battaglia in esame possono essere dunque così riepilogate:

Una cintura corazzata completa (eccettochè nel tipo *Erzherzog Karl* ove manca a poppa) grossa al centro da 22 a

30 *cm* ed alta a sufficenza sopra e sotto il bagnasciuga per garantire la nave nelle sbandate dovute al rollio. La cintura si assottiglia alquanto in basso e va scemando di grossezza verso le estremità della nave, ove sovente non ha che 10 *cm*.

Sopra di questa una corazzatura di murata di 15 a 20 *cm* secondo la nave e secondo la zona di questa che si considera. Tale protezione si estende per circa $^2/_3$ della lunghezza della nave ed è limitata alle estremità da traverse che chiudono il ridotto così da dividere la parte sovrastante al ponte in tre grandi scompartimenti: quello centrale, fortemente protetto e raccogliente gli organi dell'offesa lontana, gli altri due protetti solo alla cintura e specialmente a prua per garantire la galleggiabilità e la conservazione delle caratteristiche manovriere.

Le artiglierie di grosso e di secondo calibro sono sistemate normalmente in torri.

Il ponte, quasi sempre a sezione trapezia, ha la grossezza di oltre 5 *cm* nella parte piana, ed aumenta nella parte inclinata. Concorre con esso alla resistenza una corazzatura complementare avente ufficio di ponte para-schegge; però la protezione orizzontale rappresentata cumulativamente dai due ponti non raggiunge di solito i 10 *cm*.

In totale dunque si è andata aumentando per estensione e per grossezza la corazzatura verticale; per contrapposto la protezione orizzontale traversò un periodo di stasi sia per la grossezza delle corazze sia per la loro costituzione, non avendosi gran vantaggio a far uso dei processi di cementazione in piastre relativamente sottili e destinate ad essere colpite da proietti pesanti con velocità normale alla piastra piuttostò piccola.

E veniamo all'ultima parte della nostra esposizione storica, alle modificazioni, cioè, che pare abbiano consigliato a questo tipo i combattimenti navali della guerra russo-giapponese ed in special modo la battaglia di Tsuscima.

La guerra è stata causa di una vera rifioritura di scritti e di conferenze marinaresche, ma questi, indice sovente di peculiari modi di vedere dell'autore, poco ci servirebbero pel nostro studio condotto a larghi tratti e nell'interesse solo della difesa costiera. Troveremo maggiore convenienza a basarci sulle soluzioni adottate poi, in materia di costruzioni, presso le varie potenze, per quel poco che naturalmente ne è trapelato.

La battaglia di Tsuscima, combattuta alle grandi distanze, ha segnato il trionfo del cannone sugli altri mezzi di offesa navale e, fra le artiglierie, ha dato la prevalenza al calibro maggiore, poichè la minor rapidità di tiro di questo fu largamente compensata dalla maggiore precisione e dall'entità degli effetti avuti sui bersagli. Nonostante la relativa scarsità di questo calibro a bordo delle navi i danni maggiori per numero e per intensità si può dire che siano stati causati da esso e da quelli affini.

Del pari ha dimostrato nelle corazzature un eccesso di facoltà protettive il che, se da una parte segnerà un ristagno sull'aumento della grossezza di queste, consiglia pur esso a ricorrere essenzialmente alle artiglierie di potenza maggiore.

La conseguenza ultima fu che quasi tutte le nazioni, nei progetti posteriori alla guerra, abbandonarono i calibri intermedi, passando senz'altro nell'armamento dal calibro massimo a quello per battere le siluranti.

Prima l'Inghilterra impostò nell'ottobre 1905 il *Dreadnought* di 18000 *t*, armandolo con 10 cannoni da 305; poi vennero le altre nazioni: gli Stati Uniti colle gemelle *South Carolina* e *Michingam* di 16000 *t*, armate con 8 cannoni da 305, e la Germania cogli *Ersatz Bayern* e *Ersatz Sachsen* di 17000 ed armati di 14 cannoni da 280. Farebbe eccezione la Francia che nelle nuove grandi corazzate di 18000 *t* impiegherebbe promiscuamente nell'armamento il 305 ed il 240 (rispettivamente 4 e 12 cannoni). Però, presso questa nazione, le idee in materia non sembrano molto concordi, se si tien conto che il Locroy in articoli di rivista ed il deputato

Bos alla Camera, hanno propugnato il calibro unico con caratteri di efficacia disparati fra loro e rispetto a quelli accettati dalle altre nazioni (calibro 240 secondo il Locroy, 274 secondo il Bos).

Circa le caratteristiche protettive di questi ultimi tipi di nave, nulla sappiamo di positivo; però, per le considerazioni svolte innanzi, possiamo ritenere che esse poco differiranno da quelle esaminate trattando dei tipi immediatamente precedenti alla guerra russo-giapponese. Forse si avrà uniformità maggiore di protezione nei vari punti, ma è probabile che non si superino le grossezze maggiori oggi applicate. La corazza ha vinto il cannone, non ha quindi bisogno di rinforzarsi ancora finchè almeno questo con successivi miglioramenti balistici non minacci di riprendere il sopravvento.

Riassumendo dunque, per quanto ci interessano, le caratteristiche delle ultime concezioni navali, diremo che la protezione si conserverà prossimamente sulla traccia di quella descritta per i tipi precedenti, mentre per gli armamenti si eliminano i calibri inferiori al 240, scendendo direttamente dall'artiglieria di maggior potenza (305 e 280) alle artiglierie leggiere.

Per gli odierni limiti di resistenza della protezione orizzontale, si possono ritenere gli obici nostri da 280, lunghi e corti, non ancora impari al proprio mandato, purchè impieghino un conveniente munizionamento di acciaio e facciano fuoco nel settore superiore.

Rimarranno però sempre due inconvenienti gravi e non eliminabili che in piccola parte: la soverchia lentezza di tiro e la scarsa gittata, inconvenienti che certo non si riprodurrebbero in nuove costruzioni e che intanto vedremo se non sia possibile ridurre con poco dispendio, modificando alquanto le caratteristiche intrinseche del materiale esistente.

Negli odierni obici da 280 corti e lunghi, si sente il bisogno di sostituire alle polveri nere quelle infumi; ciò non fu finora possibile, perchè la ghisa di cui è formato il nocciolo interno della bocca da fuoco non regge alle corrosioni di quelle polveri. Ne consegue che, ove si dovesse venire a tale sostituzione, converrebbe tubare di acciaio la bocca da fuoco.

L'attuale granata perforante di ghisa è leggiera rispetto al calibro, incomparabilmente più leggiera della corrispondente di acciaio dell'obice Krupp, la quale pesa 345 *kg* contro i 217 della regolamentare.

Nulla pertanto balisticamente si oppone a che, tubando l'obice, se ne riduca il calibro, così da ottenere, nel limite di peso di 217 *kg*, un proietto simile a quello Krupp ora citato.

Si verrebbe così ad avere un obice da 240 per il quale, tolto l'otturatore, si utilizzerebbe tutto il materiale da 280 esistente.

L'otturatore, giacchè occorrerebbe cambiarlo, potrebbe allora essere costruito di tipo simile a quelli ora in uso ad esempio presso la nostra marina, cioè conico e maneggiato con un sol movimento del manubrio; si potrebbe anche accorciarlo ed alleggerirlo, adottando ad esempio il sistema di vitatura Vickers-Velin od uno corrispondente. Infine si potrebbe abolire per la chiusura l'anello otturatore ora in uso, troppo delicato e troppo soggetto agli urti, sostituendolo con un anello plastico de Bange.

Per tal modo si verrebbero ad ottenere i vantaggi che qui riassumiamo:

1° Si utilizzerebbe tutto il materiale degli obici da 280, bocche da fuoco, affusti e paiuoli e, con una spesa di poco superiore a quella, cui già accettiamo di assoggettarci per cambiare il munizionamento di ghisa in munizionamento di acciaio, avremmo l'invidiabile vantaggio tattico dell'uso delle polveri infumi, vantaggio che sarebbe sentito soprattutto nelle batterie coperte, che diverrebbero così invisibili al nemico.

2° In conseguenza del più regolare andamento delle pressioni nell'interno dell'anima, che consegue dall'uso delle polveri senza fumo, ed in considerazione che il nostro affusto da 280 corto ha ancora un discreto margine di resistenza, si potrebbe aumentare sensibilmente la gittata massima.

3° Il nuovo sistema di otturazione permetterebbe di accelerare il tiro di 30″ per ogni colpo, permettendo cioè (da solo e indipendentemente dai progressi, che si potranno raggiungere nei rimanenti particolari di servizio) di effettuare 7 salve nel tempo in cui ora se ne effettuano 6.

4° Sarebbe eliminato il sistema piuttosto grave dell'anello otturatore, troppo delicato e troppo esposto ad essere urtato durante la carica, con conseguenti ammaccature all'orlo ed arresto nel funzionamento della bocca da fuoco, fino a cambio avvenuto dell'anello stesso.

5° Pel solo fatto della diminuzione del calibro ed a pari velocità ed inclinazioni residue, si aumenterebbero del 12 °/₀ le perforazioni delle corazze dei ponti.

Di fronte a questi vantaggi si avrebbe teoricamente il solo inconveniente di diminuire, collo scemare del calibro, la capacità della camera di scoppio della granata perforante; ma l'inconveniente è assai più apparente che reale, sia perchè la diminuzione non sarà molto sentita, sia anche perchè conviene che la carica interna dei proietti impiegati contro navi non sia troppo grande, e ciò per ottenere poche scheggie e grosse, le quali assai meglio delle molte minute che produce la forte carica interna di esplosivo, danneggiano il macchinario e le paratie dei compartimenti interni.

Non si dimentichi infatti che scopo precipuo del tiro costiero deve essere il danneggiamento della nave, non quello del personale. Decimando infatti questo non si impedirà alla nave di proseguire la propria azione, perchè i vuoti fatti dal tiro possono essere colmati con sostituzioni, mentre un'avaria soltanto può lasciarci la nave sotto al fuoco e permetterci di raccogliere così quel frutto che ci è altrimenti interdetto, per il carattere di completa passività della nostra difesa.

*
* *

Naturalmente il solo obice non basta per l'organizzazione della difesa delle piazze marittime e, se anche prendendo in considerazione la spesa molto minore che ne consegue per l'erario, si volesse sostituirlo completamente al cannone nella lotta con le navi, siamo tutti concordi nel ritenerlo inefficace ad impedire i bombardamenti, che sono effettuabili da distanze cui esso non giunge, e assolutamente inadatto allo sbarramento dei passi.

Almeno per questi due scopi necessita dunque ricorrere al cannone e sopportare il maggiore aggravio pecuniario che ne deriva, purchè, naturalmente, questo non raggiunga proporzioni tali da far intravvedere maggior convenienza ad aumèntare invece, per la difesa complessiva dello Stato, la flotta, di un congruo numero di unità.

Si noti però che da questo limite siamo ancora ben lontani, poichè con la somma occorrente alla costruzione di un paio di navi del tipo *Vittorio Emanuele* (costo complessivo 60 milioni), ci sarebbe ancora oggi possibile di rafforzare efficacemente con batterie di tipo recentissimo, tutte le nostre principali piazze forti a mare.

Eliminata la questione pregiudiziale, vediamo quale sia esattamente lo scopo che vogliamo raggiungere con questo cannone.

A prima vista parrebbe conveniente che questa bocca da fuoco fosse capace di perforare le corazze di cintura; ma conviene notare che, se per le navi si ritenne sufficiente a ciò il calibro di 305, ciò deriva dal fatto che la nave può, in linea generale, variare la distanza di combattimento per trarre il miglior partito dalle proprie artiglierie; e così, quando la battaglia volga sfavorevole all'avversario, si presuppone che il vincitore possa imporre al vinto distanza e rilevamento, così che i colpi di grosso calibro urtino con velocità ed angolo di incidenza tali, da concedere la perforazione delle grosse piastre al mezzo della cintura.

Ma nella difesa costiera il problema si presenta con elementi ben più sfavorevoli, perchè, qualunque sia la piega che prende la lotta, la nave avversaria ci imporrà sempre la distanza di combattimento che più le conviene e ci si presenterà sotto l'angolo che concili per lei la maggiore efficienza del proprio tiro colle migliori condizioni di resistenza delle corazze di protezione.

Per noi quindi, dato che volessimo la perforazione della cintura fino al limite superiore delle distanze che noi oggi usiamo chiamar medie, il calibro 305 sarebbe insufficiente.

Se vogliamo corredare il ragionamento, finora astratto, con numeri, diremo che un cannone da 305 con 850 *m* di velocità iniziale dà alle varie distanze le seguenti velocità residue:

Distanze, in *m*	1000	2000	3000	4000
Velocità residue in *m* . . .	775	731	690	649

può cioè perforare decisamente nell'urto normale anche le migliori corazze harveizzate, di grossezza pari al calibro (ad attraversare le quali è sufficiente una velocità di 566 *m*). Però nell'urto obliquo le perforazioni diminuiscono rapidamente, ed a 4000 *m* la corazza di 305 *mm* non è più perforata se colpita con un angolo di incidenza di 20°, e per un angolo di 27° non lo è più neppure quella di 250 *mm*; a 3000 *m* la corazza di 305 *mm* regge all'urto, se colpita con un angolo di 23°, quella di 250 se con un angolo di 30°. Mettiamo pur bassi i limiti di distanza, cui vorremmo ancora ottenere la perforazione delle corazze di 305 *mm*; supponiamo ad esempio che ci sia sufficiente vincerla (per 30° di obliquità sulla normale alla piastra) fino a 4000 *m*; dovremmo pur sempre risalire col calibro fino al 340, cui corrisponderebbe un peso di cannone di 72 *t* ed un proietto di 533 *kg*.

A parere nostro, un materiale, e soprattutto un munizionamento, di tale peso non sono compatibili oggi che con tiro relativamente lento; cosicchè, e per questo motivo e

per l'ingente costo unitario di queste bocche da fuoco, riteniamo che il cannone da 340 non sia atto a risolvere il problema costiero, e che quindi convenga senz'altro rinunciare alla perforazione delle grosse piastre di cintura nelle normali condizioni di combattimento, accontentandoci di ottenere tale effetto là ove trattasi di sbarramento dell'imboccatura di un porto o di altro passaggio. In cifre porremo come distanza massima per la perforazione quelle da 2000 *m*.

Ciò equivarrà ad accontentarci nella lotta di perforare le corazzature delle murate, delle torri di medio calibro e delle parti di cintura a proravia ed a poppavia del ridotto, limitandoci ad avere l'efficacia sufficiente ad attraversare la parte centrale della cintura, nel caso di combattimento ravvicinato, quando la nave tenti di forzare il passaggio alla cui interdizione le batterie di cannoni sono adibite.

Il sacrificio di efficienza cui si va incontro con questa soluzione è, giova notarlo, assai minore di quanto appaia a prima vista, perchè, se il calibro adottato sarà sufficiente, non si perderà alle normali distanze se non una piccola aliquota del bersaglio (il centro cioè della cintura per una lunghezza di circa 60 *m* e per l'altezza di 1 *m* ad 1,50) ed in compenso il calibro meno potente concederà una maggiore rapidità di tiro e perciò una maggiore efficacia nella unità di tempo, purchè ben inteso il proietto conservi energia sufficiente per attraversare queste corazze minori.

Il problema è pur sempre abbastanza vago (anche prescindendo da considerazioni balistiche che ci darebbero infinite soluzioni col variare concordemente i tre parametri calibro, velocità iniziale, peso del proietto); però ci può essere di utile guida quanto vedemmo che fu attuato dalle altre nazioni in fatto di artiglieria. Abbiamo rilevato come negli ultimi modelli di nave il massimo calibro di combattimento adottato fu ancora il 305, il minimo il 240; cominciamo a vedere se quello minore soddisfaccia allo scopo che ci siamo prefissi e determiniamone perciò le caratteristiche tecniche.

La Francia, nei nuovi tipi d'artiglierie navali, pare abbia concretato una velocità iniziale di 926 *m*, l'Inghilterra, nei cannoni da 234 delle navi tipo *Lord Nelson*, ha raggiunto i 950 *m*. Queste velocità dunque sono scese, dai cataloghi delle grandi fabbriche private, al loro pratico impiego nelle bocche da fuoco regolamentari delle grandi nazioni. Corrispondente dovrebbe essere la velocità iniziale del nostro nuovo cannone costiero, se si vuole che risponda alle esigenze moderne. Scendendo ai particolari, il cannone inglese da 234 *mm* (Vickers) ora citato, ha le seguenti caratteristiche: peso 28 *t*, lunghezza in calibri 47, sistema di costruzione a nastro d'acciaio, peso del proietto 172 *kg*, velocità iniziale 950 *m*, numero dei colpi 10 ogni 3 minuti.

Ricavando per analogia i dati che ci interessano, avremo: calibro 240; lunghezza dell'anima in calibri 47, peso 30 *t*, peso del proietto 185 *kg*, velocità iniziale 950 *m*, velocità residua e perforazioni come dalla seguente tabella:

DISTANZE	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000
Angolo di proiezione	0°,7	1°,6	2°,7	4°,1	6°,1	8°,8	11°,4	16°,5	22°
Velocità residua .	810	700	570	468	389	328	288	275	256
Perforazione nell'urto normale (in corazze *Krupp*.) . .	35	28	22	16	—	—	—	—	—
Perforazione con 30° d'inclinazione .	22	18	—	—	—	—	—	—	—

Concluderemo che, in complesso, il calibro 240 soddisfa a mala pena al proprio còmpito oggi che, dopo l'esperienza delle ultime battaglie navali, non possiamo più considerare come distanza massima di combattimento quella di 4000 *m*, ma anzi dobbiamo ammetterla forse come prossima al limite minore di queste. La perforazione maggiore, nell'urto obliquo di 30°, sarebbe infatti di 18 *cm*, mentre vedemmo essere grosse dai 15 ai 20 *cm*, le corazze di murata, che ci proponemmo di attraversare.

Se la tecnica potesse soffrire un brusco arresto e si accontentasse di riprodurre indefinitamente il tipo odierno di nave da battaglia, il calibro da 240 sarebbe dunque assai prossimo a quello ideale, atto cioè a concederci la voluta efficacia di tiro col minimo mezzo. Invece occorre non scordare che le batterie progettate oggi saranno forse chiamate all'azione fra qualche anno e, pur non volendo concedere al nuovo cannone l'ammirevole longevità del nostro 240, converrebbe precalcolare sopra una sua durata in servizio di dieci a quindici anni e tener quindi conto, in quanto è presumibile, delle condizioni del combattimento in allora.

Venire ora, come conseguenza ultima, a stabilire il calibro più conveniente sarebbe cosa, oltrechè non agevole, del pari non scevra dell'apprezzamento personale. Sono di fronte due condizioni contradditorie, la previsione dell'avvenire, che consiglierebbe come il più indicato il calibro maggiore, le considerazioni economiche, che vorrebbero invece si cercasse la soluzione nel cannone minore. Secondo che le condizioni dell'erario saranno per consigliare una maggior o minor larghezza di mezzi immediati, potranno i tecnici attenersi all'una piuttosto che all'altra soluzione.

Per chiudere infine colla nota individuale diremo come (in considerazione che gran parte delle spese di sistemazione moderna di artiglierie costiere, come le masse coprenti di calcestruzzo ed i locali per le munizioni e per il macchinario di sollevamento di queste e di brandeggio delle artiglierie, sono indipendenti o quasi dal calibro) vedremmo più volentieri cadere la scelta sul calibro massimo, ottenendo oggi e per parecchi anni ancora un'efficacia sufficiente in qualunque contingenza del combattimento costiero.

Per completare lo sviluppo del tema postoci dovremmo ancora accennare al tipo d'artiglieria leggera per l'armamento delle batterie secondarie. Nella difesa delle piazze forti a mare vi sono còmpiti che malamente potrebbero es-

Tav. 1a

la).

Fig. 4a

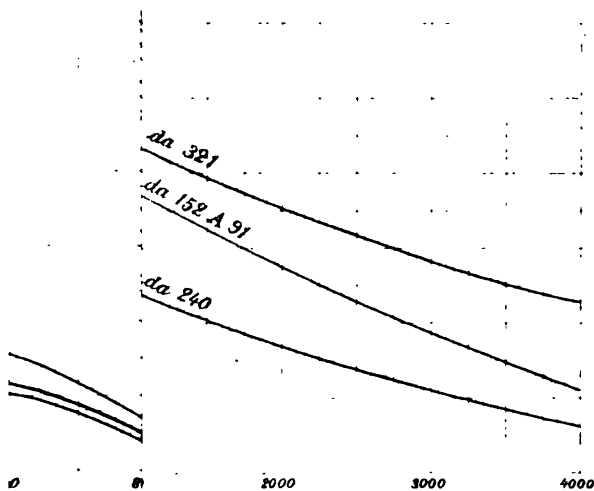
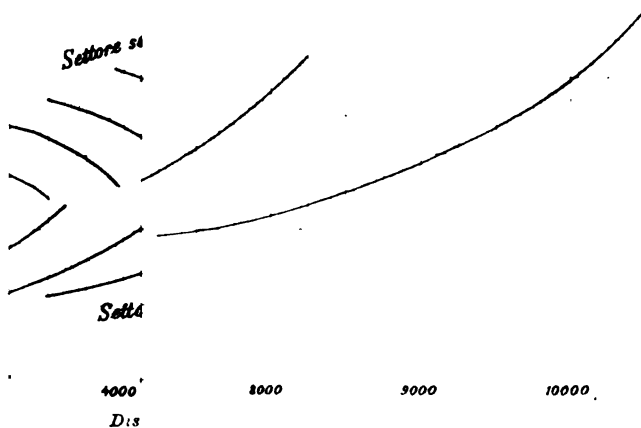



Fig. 6a nichelio.

erforazioni su

Lab. ratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

sere disimpegnati da un armamento potente come quelli finora in esame, tale ad esempio la protezione degli sbarramenti e la difesa in genere contro le navi non corazzate. Questa parte di difesa è assegnata presso di noi, alle batterie basse servite dalla Marina; e pertanto non entreremo in una discussione, che non ci riguarda direttamente; solo ci accontenteremo di accennare che fu quasi universalmente adottato a bordo per tale scopo il calibro 76. Però in questi ultimi anni pare si sia sentito il bisogno di aumentare anche la potenza di quest'armamento e la Germania ha ultimamente adottato il calibro di 88; l'Inghilterra, pare, il 101.

Giunti alla fine del nostro lungo esame potremo riassumerci, concludendo che, contro le parti protette delle navi recenti, più non hanno effetto, alle distanze di combattimento, i nostri cannoni da 321 e 240, mentre l'obice da 280 con munizionamento d'acciaio è ancora in buone condizioni di offesa, purchè impiegato con angolo di tiro superiore a 45°. Queste condizioni possono inoltre venir migliorate, senza grande spesa, tubando la bocca da fuoco al calibro di 240.

Il cannone indicato oggi per risolvere il problema della difesa sarà di calibro non inferiore al 240; converrà che esso dia le maggiori velocità ottenute finora nelle artiglierie di bordo (950 *m*), che approfitti di tutti i dispositivi capaci di accelerarne il tiro. Per tal modo non sarà difficile ottenere da due a tre colpi al minuto, secondo il calibro.

Renzo Garrone
capitano d'artiglieria.

DETERMINAZIONE DEI DATI

NEL TIRO D'ASSEDIO A GRANATA CONTRO BERSAGLIO FERMO

Esporremo il procedimento che ci pare da preferirsi per la determinazione dei dati nel tiro d'assedio a granata contro bersaglio fermo.

Denomineremo *determinazione del dato* (alzo, elevazione) *di batteria* quel primo periodo del tiro che si svolge impiegando complessivamente ed indifferentemente più pezzi (come si pratica oggi per la forcella, per l'eventuale controllo di questa, per l'aggiustamento di batteria). Denomineremo poi *determinazione dei dati di pezzo* quel successivo periodo del tiro in cui la determinazione viene proseguita, e perfezionata, da ciascun pezzo per proprio conto (come si pratica oggi per l'eventuale aggiustamento di pezzo, per la rettificazione).

I detti due periodi costituiscono, complessivamente, quella prima fase del tiro (*determinazione dei dati*), in cui non si pretende certo — nè ancora si potrebbe pretenderlo — di colpire il bersaglio; sibbene si vuole soltanto arrivare ad una conclusione circa i dati che converrà poi impiegare « allo scopo di colpirlo ». Quanto alla fase successiva — il cui scopo è appunto quello di colpire il bersaglio — adotteremo per essa la denominazione di *tiro a colpire*; la quale denominazione riteniamo più obiettiva e, diciamo anche, più espressiva dell'altra, *tiro di efficacia*, stata derivata recentemente da una nomenclatura adottata all'estero.

Nel tiro d'assedio a granata contro bersaglio fermo, le regole per la rettificazione si applicano, non solo inizialmente, ma anche per tutta la durata del tiro a colpire, anzi, è durante il tiro a colpire che la loro applicazione assume l'importanza massima. Porremo dunque tali regole sotto

la rubrica del tiro a colpire; però, senza annettere a tale nostra classificazione veruna importanza, essendochè per la pratica del tiro, ciò che importa non è già la rubrica, ma la sostanza delle regole.

Infine avvertiamo che il nostro studio si limita ad esporre quanto riguarda la determinazione dei dati nei tiri da centrarsi sulla linea d'osservazione, lasciando al lettore di considerare quali modificazioni si renderebbero opportune nell'altro caso.

* * *

DETERMINAZIONE DEL DATO DI BATTERIA. — Aumentiamo il dato (alzo, elevazione) ogniqualvolta il colpo è corto; lo diminuiamo ogniqualvolta il colpo è lungo e lo manteniamo invariato ogniqualvolta il colpo è giusto; la variazione che eseguiamo è di quattro striscie, finchè non abbiamo ottenuta la prima inversione del segno del risultato e, d'allora in poi, è sempre di una sola striscia.

Esempio. — Dato iniziale: 250; correzione per una striscia: 2.

SPECCHIETTO 1

266 +
264 +
262 + —
260 —
258 —
...
...
...
250 —

(*Variazioni di quattro striscie*). Il 1° colpo (specchietto 1) — dato 250 — è corto.

Il 2° colpo — dato 258 — è corto.

Il 3° colpo — dato 266 — è lungo (prima inversione del segno del risultato).

(*Variazioni di una striscia*). Il 4° colpo (inversione del senso delle variazioni) — dato 264 — è lungo.

Il 5° colpo — dato 262 — è lungo.

Il 6° colpo — dato 260 — è corto (inversione del segno del risultato).

Il 7° colpo (inversione del senso delle variazioni) — dato 262 — è corto.

A questo punto, la determinazione del dato di batteria è compiuta; il dato da adottarsi è 262, che ha fornito risul-

tati *contrari*, e che è in accordo, in ambo i sensi, con dei risultati *contigui* (1).

Come si può riconoscere, la determinazione che abbiamo eseguita include anche un controllo (260 —, 264 +) e l'aggiustamento (262 + —).

L'altro caso elementare che può presentarsi è quello che nessun dato fornisca risultati contrari. Ne diamo esempio nello specchietto 2; il dato da adottarsi è ivi 261, derivato dai due risultati contigui 260 — e 262 +, e confermato pel fatto che ciascuno di tali risultati si è ripetuto.

SPECCHIETTO 2

266 —
264 —
262 + +
260 — —
258 —
...
...
...
250 —

In complesso, la regola da osservarsi è quella che la determinazione è compiuta (con inclusione del controllo e dell'aggiustamento di batteria) non appena il gruppo dei risultati stati ottenuti *contiene* o l'una o l'altra delle due *figure* seguenti che chiameremo *elementari*.

Figura *A*.

+
— + (oppure, + —)
—

Figura *B*.

+ +
— —

Può però accadere che, allorchè lo specchietto contiene i risultati necessari per costituire o l'una o l'altra di tali due « figure elementari », contenga ormai anche altri risultati; ed allora possono verificarsi due casi, secondo che il tener conto anche di tali risultati esuberanti influirebbe o no sul valore che si sceglie pel dato di batteria.

Se i detti risultati esuberanti non sono tali da influire sul valore da scegliersi, cioè se confermano, o almeno non

(1) Denominiamo qui *contigui* i risultati ottenuti, impiegando dati che differiscono fra loro soltanto di una striscia.

contraddicono, il valore a cui condurrebbe l'esame della sola *figura elementare*, allora è ovvio che non se ne debba tenere conto.

Se invece i detti risultati esuberanti possono influire sul valore che si sceglie pel dato di batteria, allora conviene distinguere, secondo che i dati che li hanno forniti differiscono poco, o molto, dal dato che adotterebbe chi si riferisse alla sola *figura elementare.*

Se differiscono poco, conviene ancora trascurarli, evitando così di complicare le regole per scopi che non influirebbero sul risultato finale in misura che possa qui interessare (si tratta di un dato — dato di batteria — alla cui determinazione concorrono pezzi diversi). Per esempio, nello specchietto 3, in cui è esuberante il risultato 264 — , il dato da scegliersi è 262 se si prescinde dal risultato esuberante, ed è invece 263 se si tiene conto del risultato esuberante. Ora, la differenza fra i due dati 262 e 263 corrisponde soltanto a mezza striscia, mentre nelle determinazioni eseguite per batteria è razionale di non occuparsi delle differenze inferiori ad una striscia. Il seguire la via più semplice, cioè il prescindere dai risultati esuberanti, riesce adunque opportuno, anche in questo caso, perchè evita di complicare le regole per un intento che non sarebbe in armonia colla sana pratica del tiro.

SPECCHIETTO 3

264 + —
262 — +
260 —

Infine, se i dati che hanno fornito i risultati esuberanti differiscono sensibilmente dal dato che si dedurrebbe dalla sola *figura elementare*, allora il trascurarli si rende, più che utile, necessario, perchè in tale caso i risultati esuberanti sarebbero più probabilmente erronei o, se non altro, da trascurarsi almeno per prudenza; per esempio, nello specchietto 4, non è certamente per tener conto del risultato isolato 258 +, che si vorrebbe infirmare la scelta del dato 263, ormai risultante dalla « figura elementare » che è contenuta nelle due righe superiori dello specchietto.

SPECCHIETTO 4

264 + +
262 — —
260 —
258 +

Concludendo, tanto se i risultati esuberanti sono in accordo colla figura elementare, quanto se non sono con essa in accordo, e, nel secondo caso, tanto se influirebbero poco, quanto se influirebbero sensibilmente sul valore del dato di batteria, il tenerne conto riescirebbe sempre, o superfluo, o dannoso. In conseguenza, tutti gli svariati casi a cui può dar luogo il tiro si possono ancora risolvere attenendosi sempre alla sola e semplice regola che la determinazione è compiuta non appena lo specchietto contiene o l'una o l'altra delle due figure elementari A, B; dalle quali esclusivamente si rileva poi il valore del dato da adottarsi.

Quanto ai risultati giusti:

come accennammo fin da principio, dopo il risultato giusto non facciamo luogo a variazione del dato;

Figura *a*

+
0
—

il dato che ha fornito un risultato giusto ed in accordo, in ambo i sensi, con risultati contigui, viene da noi adottato senz'altro (v. figura *a*); in altri termini, invece di applicare il noto criterio di considerare il risultato giusto come corto o lungo, a piacere, riteniamo più razionale, ed applichiamo, il criterio di considerare il risultato giusto come equivalente ad ambo i risultati corto e lungo (in conseguenza, la figura *a* equivale per noi alla figura A);

Figura *b*

00

il dato che ha fornito due risultati giusti viene da noi adottato senz'altro, indipendentemente da ogni confronto coi risultati contigui (cioè ammettiamo che la figura *b* equivalga, in certo qual modo, alla figura B);

infine, prescindiamo sempre, anche qui, dai risultati esuberanti al necessario per costituire le *figure elementari*.

In complesso, dichiariamo dunque compiuta la determinazione non appena il gruppo dei risultati stati ottenuti *contiene* una qualsiasi delle *figure* seguenti:

+ — + (oppure, + —) —	+ + — —	+ 0 —	00

Tenendo presente che, rispetto allo scopo finale, la notazione — + e la notazione + — si equivalgono, e che la notazione 0 che si prende pel risultato giusto corrisponde per noi alla notazione — +, o, secondo il caso, alla notazione $\begin{smallmatrix}+\\-\end{smallmatrix}$, le figure da ritenersi, e da ottenersi, nel tiro (sia direttamente, sia invece per convenuta equivalenza) si riducono infine a queste due:

$$\begin{matrix}+ & \\ - & + \\ - & \end{matrix} \qquad\qquad \begin{matrix}+ & + \\ - & -\end{matrix}$$

Circa il modo di prendere appunti durante il tiro dei risultati in gittata, consigliamo quel medesimo modello, semplicissimo (e che può trovare posto anche sul margine stesso della tavola di tiro) a cui ci siamo attenuti negli specchietti 1 e 2; salvo che, invece di trattarsi di tiro in guerra, si trattasse di tiro sul poligono. In quest'ultimo caso, occorrerebbe prender nota anche del numero d'ordine dei singoli risultati (v. esempio nello specchietto 1 bis), per esigenze che non hanno che vedere colla pratica del tiro, ma che sono tuttavia imprescindibili per chi deve rassegnare, dopo il tiro, il prescritto specchio.

Specchietto 1*bis*

266	3° +
264	4° +
262	5° + 7° —
260	6° —
258	2° —
...	
...	
...	
250	1° —

Nell'appunto, conviene che il valore dei dati cresca dal basso verso l'alto, ed allora la *figura* offerta dall'appunto medesimo si presenta orientata analogamente a quella che si ottiene, dal tiro, sul terreno. Durante il periodo delle variazioni di quattro striscie è bene lasciar libere, fra dato e dato, tre righe, per l'ulteriore, eventuale inscrizione dei dati di striscia in striscia. Conviene iniziare l'appunto a metà altezza dello spazio ad esso destinato, per poterlo poi continuare sia verso il basso sia verso l'alto, come sarà per occorrere; oppure, iniziarlo solamente dopo osservato il primo risultato, dal basso, o dall'alto, secondo che il primo risultato è corto o lungo. È bene annotare in qualche

parte dell'appunto il numero che dà il valore unitario delle correzioni (correzione di una striscia). Sono particolari questi sui quali ci parve utile soffermarci, fiduciosi che il lettore ne riconoscerà, per esperienza in materia, l'importanza non ultima.

Come si è veduto, durante la determinazione non ricorriamo mai ai dimezzamenti, sebbene procediamo — ora nell'uno ed ora nell'altro senso — esclusivamente per progressione aritmetica, o scalamento che dir si voglia. Otteniamo così che, per stabilire il dato da impiegarsi pel singolo colpo, basta avere presente soltanto il dato ed il risultato dell'ultimo colpo stato sparato; la qual cosa costituisce, per chi dirige il tiro, la condizione più elementare.

Nè l'elementarità di tale metodo stato da noi prescelto, va qui a scapito della speditezza; anzi, il numero dei colpi richiesti dal nostro procedimento risulta inferiore a quello che richiederebbe il procedimento regolamentare. La quale asserzione si può verificare da chiunque, svolgendo a tavolino degli esempi comparativi; ben inteso, la conclusione non vuole derivarsi da casi particolari, sebbene da un complesso di esempi scelti razionalmente e metodicamente assortiti.

Infine, se durante la determinazione si avessero delle osservazioni erronee (bene inteso, in proporzione non eccessiva, il nostro procedimento perverrebbe in modo, diremo così, automatico ad eliminarne, o renderne trascurabili, le conseguenze sul valore che si sceglie pel dato di batteria. Vedansi al riguardo i due esempi che seguono:

SPECCHIETTO 1 *ter*

266 +
264 +
262 (+) —
260 —
258 —
...
...
...
250 —

1° esempio (specchietto 1 *ter*). Invece del risultato 262 + (risultato che nello specchietto abbiamo scritto tra parentesi), sia 262 — il risultato vero. L'errore stato commesso conduce ad adottare il dato 262, laddove, verosimilmente, sarebbe da adottarsi il dato 263. Ma la differenza fra 262 e 263 corrisponde soltanto a mezza striscia, ed il

preoccuparsene sarebbe dunque fuori luogo posto che si tratta di un dato, alla cui determinazione concorrono pezzi diversi (dato di batteria).

2° *esempio* (specchietto 1 *quater*). Invece del risultato 266 + (2° colpo), sia 266 — il risultato vero. Al 6° colpo (ultimo riportato nello specchietto) sarebbe razionale dichiarare dubbia la coppia di risultati 266 + e 270 — perchè essi si presentano invertiti sibbene i rispettivi dati differiscano tra loro di due striscie; e la *figura* stessa farebbe ormai presumere che il risultato 266 + sia falso o, almeno, da non tenersi in conto, per prudenza. Cosicchè — siccome i sei colpi stati fatti sinora non avrebbero ancora fornita la prima inversione del segno del risultato — si dovrebbe proseguire nelle variazioni di quattro striscie, a partire dal dato (270) massimo fra quelli stati sin qui impiegati. Ma, prescindendo da tutte queste considerazioni, ciò che importa a noi di rilevare è la circostanza capitale che, ad ogni modo, una scelta erronea del dato non sarebbe mai stata possibile, perchè la *figura*, pur accettando per vero tutto il suo contenuto, non divenne mai tale da autorizzare scelta di sorta (cioè non ha mai *contenuto* nessuna delle due note *figure elementari* A e B), ed esige dunque un supplemento di risultati, da ottenersi da altri colpi.

SPECCHIETTO 1 *quater*

270	6° —
268	5° —
266	2° (+) 4° —
264	3° —
...	
...	
258	1° —

Ci lusinghiamo che i due esempi che abbiamo presentati bastino per illustrare l'asserzione, stata da noi fatta, che *il nostro metodo provvede ad eliminare, in modo, diremo così, automatico, le conseguenze degli errori d'osservazione* (1).

---

(1) Confidando di ottenerne talora una sensibile economia di colpi, taluno potrebbe essere tentato di ammettere che, pur seguendo il nostro metodo, le variazioni iniziali possano essere però di otto striscie invece che di quattro, e che prima di passare alle variazioni di una sola striscia, si ricorra anche alle variazioni di due striscie.

Tali varianti diminuirebbero però la semplicità del metodo, sia perchè porterebbero da due a tre, o da due a quattro, le unità adottate pei sin-

DETERMINAZIONE DEI DATI DI PEZZO. — Appena determinato il dato di batteria, ciascun pezzo passa ad eseguire per proprio conto il primo gruppo di rettificazione. Però, se dopo un certo numero di colpi (oggi è prescritto dopo 3 colpi) si è ottenuto soltanto il risultato *corto*, o soltanto il risultato *lungo*, il pezzo tronca il gruppo di rettificazione e corregge di una striscia; e ciò s'intende, solo inizialmente, cioè non già per qualsiasi gruppo, sibbene soltanto fino al primo gruppo pel quale non sia più occorso di correggere di una striscia.

TIRO A COLPIRE. — Quanto ai gruppi di rettificazione dobbiamo dire solamente che vorremmo vedere ripristinata la correzione di $^1/_4$ di striscia. A tale correzione, che trovava posto nell'antico e notissimo volume VII, tit. II, e che continuò a trovar posto per parecchio tempo nei testi successivi, si è dato, da parecchi anni in qua, l'ostracismo, verosimilmente in dipendenza dalla considerazione che *quando l'errore è di $^1/_4$ di striscia, la corrispondente correzione non ha più nessuna influenza sensibile sul °/₀ utile.* Tale considerazione è inoppugnabile, e ciò che non ci persuade affatto è soltanto la conseguenza che se ne trarrebbe. Infatti, ciò che consegue rigorosamente dalla detta considerazione è solo il fatto che la correzione si rende superflua *quando l'errore è di $^1/_4$ di striscia*; ma quando mai, e con quale fondamento, si potrebbe dedurre, da un gruppo di 10 soli colpi, che l'errore è di $^1/_4$ di striscia, o meno, anzichè più grande? Vedasi, al riguardo, quanto segue.

Giusta le regole vigenti, si corregge di $^1/_2$ striscia solamente se su 10 colpi se ne hanno corti 2 o meno, oppure

---

goli periodi di variazioni, sia perchè aggiungerebbero alle variazioni per semplice progressione aritmetica, le variazioni per dimezzamenti; mentre poi l'economia nei colpi occorrenti, lungi dal risultare sensibile, risulterebbe talora minima e talora nulla, come può verificarsi da chiunque, prendendo in esame un'opportuna serie di esempi.

8 o più; cioè, solamente quando il numero dei colpi corti è uno di quelli, che abbiano inscritti nella prima riga dello specchietto che segue.

	COLPI CORTI (SU 10)										
Correzione di $^1/_2$ striscia	0	1	2	—	—	—	—	—	8	9	10
Nessuna correzione . .	—	—	—	3	4	5	6	7	—	—	—
Errore di $^1/_2$ striscia			$2\,^1/_2$	. . .				$7\,^1/_2$	. . .		

In conseguenza, sempre stando alle regole vigenti, non si corregge affatto quando il numero dei colpi corti è uno di quelli che abbiamo inscritti nella seconda riga dello specchietto.

Ma siccome, avendosi un errore di $^1/_2$ striscia, l'aliquota teorica dei colpi corti sarebbe già su 10, di 2 $^1/_2$, oppure di 7 $^1/_2$ (v. terza riga dello specchietto), e siccome poi, in pratica, si tratta di aliquote riferite a 10 colpi soltanto e soggette perciò a forti scarti rispetto a quelle teoriche, così si comprende che il fatto di non avere avuto argomento a correggere di $^1/_2$ striscia non permette per nulla di concludere che l'errore sia di $^1/_4$ di striscia o meno; sibbene permette soltanto di concludere che l'errore può variare da zero in su, con una discreta probabilità di raggiungere la mezza striscia, se pure, e non di rado, non la supererà. Viene quindi a mancare ogni fondamento per dichiarare superflua ogni correzione, perchè la superfluità della correzione si poteva basare esclusivamente sull'ipotesi *che l'errore fosse di* $^1/_4$ *di striscia.*

Anche senza perdersi in computi, chiunque può riconoscere con quale facilità può accadere che, pur avendosi un errore di mezza striscia, il gruppo di 10 soli colpi non fornisca tuttavia argomento ad eseguire la corrispondente correzione; invero, il fatto che invece di risultare corto il 10° colpo di un gruppo, e lungo il 1° colpo del gruppo successivo, accadesse l'inverso, basterebbe già per far cadere dal caso in cui si cor-

reggerebbe di mezza striscia al caso in cui non si correggerebbe più. Eppure, perchè tale fatto accadesse, non si richiederebbe neppure che variasse, sia pure di una quantità minima, l'aliquota dei colpi corti; sibbene basterebbe un semplice scambio di posto fra due risultati, scambio che avrebbe per noi delle conseguenze, solamente perchè a noi è piaciuto che i colpi del tiro venissero raggruppati di 10 in 10, piuttosto che di 9 in 9, o di 11 in 11, ecc. Certo, che se il numero dei colpi costituenti il gruppo fosse molto più grande di 10, i ragionamenti da farsi al riguardo cambierebbero, ma, d'altra parte, si cadrebbe allora nell'inconveniente di dover talvolta correggere in base ai risultati di colpi, una parte dei quali sarebbero stati sparati da troppo tempo per permettere di trarne conclusioni circa il dato che sarebbe più opportuno impiegare al momento in cui si correggerebbe.

Pertanto concludiamo che, fermo rimanendo il gruppo di 10 colpi, si debba sempre correggere di $^1/_4$ di striscia, salvo il caso che si avesse argomento a correggere di $^1/_2$ striscia, e salvo il caso che i colpi corti fossero in numero eguale a quello dei colpi lunghi.

Seguendo tale regola, se l'errore (che rimane ignoto), era realmente di $^1/_4$ di striscia soltanto, o meno, la correzione non potrà certamente nuocere (non lo potrà, appunto in dipendenza da quella stessa considerazione su cui si vorrebbe basare l'ostracismo stato dato alla correzione di $^1/_4$ di striscia); e se invece l'errore (che, ripetiamo, rimane ignoto), era intorno a $^1/_2$ striscia, si sarà allora ottenuto di ridurlo ad $^1/_4$ di striscia. Cioè, si sarà allora ottenuto che un errore di $^1/_2$ striscia, che tutti sono d'accordo nel trovare non trascurabile, sarà stato ridotto ad $^1/_4$ di striscia, errore che è invece (e sempre, per la ricordata considerazione) trascurabile. Concludendo:

nessuna correzione, quando il numero dei colpi corti è eguale al numero dei colpi lunghi;

correzione di $^1/_2$ striscia, quando i corti sono 2 o meno, oppure 8 o più;

correzione di $^1/_4$ *di striscia* nel caso rimanente (1).

Con tali regole veniamo in sostanza ad affermare il concetto che, quando i colpi corti ed i colpi lunghi non si bilanciano, si deve correggere sempre; cioè, il concetto che, all'infuori dell'accennato caso particolare, il tiro a colpire si svolge con una periodica, continuata rettificazione. E invero, poichè le conclusioni che si possono trarre da 10 soli risultati sono per sè stesse insufficienti a dare affidamento che non vi siano degli errori *non trascurabili*, e poichè non sarebbe d'altra parte il caso di eseguire gruppi lunghi come occorrerebbe per ottenerne il detto affidamento, così, la sola soluzione pratica è quella di eseguire, sempre, almeno quella correzione ($^1/_4$ di striscia), che è incapace di nuocere quando l'errore è trascurabile, e che giova quando l'errore non è trascurabile.

***

Accenneremo ora al concetto su cui si basa il procedimento che abbiamo seguito per la determinazione del dato di batteria; per quanto riguarda la portata pratica del procedimento medesimo riteniamo invece bastanti le considerazioni che abbiamo intercalate alla sua descrizione.

Supponiamo di eseguire una serie di colpi senza variare il dato. Otterremo una rosa, e, se questa risultasse centrata sul bersaglio, si conoscerebbe senz'altro il dato corrispondente alla distanza del bersaglio. Una consimile soluzione (appartenente a quella specie di soluzioni che si ottengono partendo dalla supposizione che il problema sia risoluto) è però inapplicabile al problema della determinazione del dato di batteria, perchè, per poterla applicare, occorrerebbe conoscere quel medesimo dato che si tratta appunto di determinare.

Però le cose cambiano se, invece di impiegare sempre il medesimo dato, impieghiamo una serie di dati scalati sim-

(1) La correzione di $^1/_2$ striscia, da eseguirsi non appena gli elementi stati raccolti sono sufficienti a determinarla (cioè non appena i colpi corti sono 8, o non possono più raggiungere i 3); la correzione di $^1/_4$ di striscia, da eseguirsi solamente dopo il 10° colpo.

metricamente rispetto ad un dato di base (il quale dato di base costituisce precisamente la nostra incognita); per esempio, se ci procuriamo una rosa sparando:

n colpi col dato α,

n_1 colpi col dato $\alpha - c$ ed altrettanti col dato $\alpha + c$,

n_2 colpi col dato $\alpha - 2\,c$ ed altrettanti col dato $\alpha + 2\,c$,

n_3 colpi col dato $\alpha - 3\,c$ ed altrettanti col dato $\alpha + 3\,c$; ecc.

Per centrare sul bersaglio una rosa così ottenuta, che noi denominiamo, per brevità *rosa scalare*, non occorre più conoscere l'incognita (cioè il dato α corrispondente alla distanza del bersaglio), sibbene il centramento in questione può essere fornito, automaticamente, dal tiro medesimo. Basta per ciò che il dato, invece di essere costante, venga variato, periodicamente, di una quantità opportuna, e che il senso della variazione venga invertito ad ogni inversione dal segno del risultato; si otterrà allora, necessariamente, una *rosa scalare*, centrata (più o meno esattamente, secondo il numero dei colpi che la costituiscono) sul bersaglio. Dimodochè, riconoscendo quale dato corrisponda al centro di tale rosa, si saprà senz'altro quale sia il dato che corrisponde alla distanza del bersaglio.

Tale è il concetto su cui si basa la nostra soluzione del problema della determinazione del dato; le modalità d'applicazione sono poi soggette a variare secondo il caso a cui lo si applica (dato di batteria, dato di pezzo) e secondo le opinioni circa la quantità e la disposizione dei risultati che si ritengono nel singolo caso necessari (noi, applicando la nostra soluzione soltanto al problema della determinazione del dato di batteria, abbiamo ritenuti sufficienti i quattro risultati considerati nelle *figure elementari* A e B); ma la sostanza della soluzione rimane la medesima. Ed è sempre quella di *ricorrere alla rosa scalare, affinchè il tiro possa fornirne automaticamente il centramento e rivelarci così, colla posizione del centro di essa rosa, il valore del dato, che corrisponde alla distanza del bersaglio.*

GIUSEPPE CAPELLO
capitano d'artiglieria.

SUI DANNI PRODOTTI AI FABBRICATI

DALL'ERUZIONE VESUVIANA

Le regioni vesuviane, più battute dalla pioggia di lapillo, sono precisamente quelle di Ottaiano e di S. Giuseppe Vesuviano. La quantità massima di lapillo, caduto nei due comuni, oscilla intorno ai 70 *cm* di altezza; questo lapillo ha prodotto la rovina di quasi tutte le coperture delle case e, conseguenza di questa, lesioni più o meno grandi tanto da minare la stabilità stessa delle case. Come in seguito si vedrà, se le case fossero state costruite con quelle regole che la sana arte dell'ingegnere insegna, non si avrebbero avuti tanti e tanti danni, ma il modo, il tempo ed il come furono costruite spiegano delle cose, che a prima vista sembrano veri paradossi.

Essendo Ottaiano un paese antichissimo, gran parte delle sue costruzioni furono eseguite prima che il governo borbonico emanasse l'ordinanza circa la costruzione delle case, e, quindi, queste non presentano le caratteristiche che si riscontrano a Terzigno ed altri paesi, ricostruiti dopo che la suddetta ordinanza ebbe vita, e che hanno egregiamente resistito al peso del lapillo caduto. Ciò che distingue il tipo di casa imposto dal governo borbonico è la copertura a volta, formata da una specie di calcestruzzo nel quale entra come pietrisco la pietra pomice, di conseguenza è leggiero e abbastanza resistente: si nota ancora che le case erano ad un sol piano oltre il pianterreno. A S. Giuseppe questo tipo di casa fu alquanto modificato, perchè, pur restando ad un sol piano, alla volta fu sostituito il tetto piano, costituendo quello che nel paese si chiama lastrico.

Col crescere della popolazione si sentì il bisogno di nuove abitazioni, ed, invece di costruire case nuove — sia perchè il terreno rappresenta per il paese un valore effettivo e reale, sia perchè inalzando le vecchie fabbriche si poteva ottenere con poca spesa quel piccolo aumento di locali necessari ai bisogni dell'oggi — le case ad un piano si elevarono fino a raggiungere il secondo ed il terzo, ed i tetti piani si trasformarono in tetti inclinati, potendo per tal modo usare il sottotetto come locale utile e per la conservazione dei foraggi (giacchè il commercio del bestiame ebbe ed ha predominio in queste regioni) e per la conservazione dei residui della distillazione della vinaccia, altra industria sviluppatissima in S. Giuseppe sopra tutto. Conseguenza di questo modo di costruire è l'avere delle case con muri di una grossezza minima, troppo piccola perchè il muro

possa resistere, come, per esempio, costruzioni di pietrame con muri che arrivano appena appena a 25 *cm* di grossezza. Altro inconveniente grande è che manca ogni collegamento fra il vecchio muro ed il nuovo — collegamento sia orizzontale sia verticale. — Si vedono muri costruiti sopra muri vecchi senza che corrispondessero a piombo coi sottostanti: muri costruiti su un arco che manca di piedritti e che s'appoggia sopra due esili mensole di pietra di tufo sol perchè i piedritti non potevano esser costruiti dovendo avere una altezza eccessiva, o poggiarsi sull'estradosso della volta di una cisterna; muri nuovi costruiti a lato dei vecchi senza che una sola pietra colleghi il nuovo al vecchio, ed altri sconci di simile natura.

Gli archi e le volte, come ho già detto, non sono costruiti con mattoni o pietra di tufo squadrata, ma con pietrame qualunque, preferibilmente pietra pomice, leggiera, che con la malta dà un calcestruzzo poco omogeneo, non pesante e abbastanza resistente. Così pure sono costruite tutte le voltine che stanno fra ferro e ferro dei solai con travi a doppio T. Le volte a botte sono usate abbastanza, sempre però pel portone e per cantine: quasi tutte le altre volte sono vele che, generalmente, mancano dell'appoggio in un angolo per dar passaggio alla scala a chiocciola che dal locale sottostante mena alla camera superiore.

Le costruzioni moderne hanno travature di ferro con voltine di calcestruzzo, quelle antiche travature di legno (castagno generalmente) con tavolato fatto di tavole lunghe un metro o con *chiangole* (come si dicono in quelle regioni tronchicini di castagno lunghi 1 *m*, di diametro 12 *cm* circa e segati longitudinalmente a metà secondo l'asse). Le coperture sono o lastrici (coperture piane) ottenuti battendo e ribattendo uno strato di 30 *cm* circa di calcestruzzo speciale, formato di malta e lapillo, fino a ridurlo intorno ai 10 *cm*. oppure copertura a tetto con coppi o tegole piane, ma ad un solo spiovente. Non mi è riuscito di vedere nelle abitazioni private una capriata in tutti due i paesi.

S'aggiunga, a quanto ho detto precedentemente, l'assenza assoluta di catene, di radiciamenti, di conci sotto le travi per equipartire la pressione loro, di cordoli di muratura di pietra concia o di mattoni per concatenare i muri. Spesso si trova invece vani che mancano di piattabanda ed il peso della muratura soprastante portato dal solo architrave di legno, come pure la presenza (cosa molto comune questa) di una trave poggiata su una apertura senza un arco di scarico o un espediente qualunque per distribuire il peso sui muri che comprendono il vano; anzi in talune costruzioni si vede di peggio: una trave poggiata su una grossezza di muratura di solo 15 *cm*, muratura e testa di trave che rappresentano un concio di un arco; la trave stava su per la sola tensione delle malte; oppure si vede travi del tetto appoggiate su mensole triangolari, sporgenti dal muro da banda opposta del cornicione (casa della vedova Emanuela D'Ambrosio).

Ho parlato della malta sottoposta a tensione, e questa, come si sa, come dimostra il Claudel, non è trascurabile quando si pensa che il limite di rottura per trazione della malta è di circa 9 *kg* per cm^2, e che lo stesso limite per le pietre è assai maggiore, però non tutta la malta impiegata nelle costruzioni era capace di simili sforzi. Paesi che hanno materiali da costruzione a dovizia e di ottima qualità pure erano costrutti male per un errato senso d'economia. In essi la sabbia silicea, la pozzolana necessaria per la malta costava poco o niente, ma aveva un inconveniente, secondo i muratori, di richiedere gran quantità di grassello: per diminuire questa aggiungevano alla sabbia, alla pozzolana del terreno vegetale, humus addirittura, producendo quindi tutti i guai che da una tal sciocca economia possono derivare. Si vede perciò soventi una casa costruita in modo che le pietre saltano via al primo colpo di gravina, e che le malte vanno in polvere, come il legno tarlato fa quando è battuto.

Ho accennato che nelle costruzioni si nota l'assenza affatto di catene, cordoli, radiciamenti, v'è però qualche casa che fa vedere come nella mente dei costruttori l'idea della catena esisteva ma che ragioni d'economia obbligavano ad omettere. Molte travi non sono solamente appoggiate sul muro, ma ancorate. La teoria e la pratica ci dicono che così le travi resistono meglio, o, per meglio dire, il momento flettente al centro è minore, e i muri hanno un certo, molto relativo, concatenamento. In quei paesi le ancorature fecero più male che bene producendo dei strapiombi dei muri superiori per l'impedita sfuggita dal foro e caduta del pezzo di trave spezzato.

Quel che si nota ancora è che quasi nessuna fondazione ha ceduto: in effetti non esistono lesioni prodotte da abbassamento del piano d'appoggio; le tante lesioni a triangolo, che si vedono negli spigoli, hanno la lorô ragione di essere per la caduta del tetto come in seguito si vedrà.

La pioggia di lapillo cominciò nella notte fra il 7 e l'8 aprile 1906 e durò fino alla sera del giorno 8 stesso: in questo lasso di tempo cadde tanto lapillo da determinare il crollamento dei tetti; in seguito, durante la domenica 15 aprile, cadde cenere per un'altezza di 3 *cm* circa. Questa non variò le condizioni prodotte dal lapillo e perciò di essa non ne terremo conto, basterà solamente qui accennare che era di due qualità: una rossa più pesante con peso specifico 0,772, una grigia con peso specifico 0,726. Il lapillo, invece, anche esso di qualità differenti perchè si mostrava a strati di differenti colori, dalle tinte rosse alle grigio oscuro quasi nero, aveva un peso specifico assai maggiore quasi doppio: 1,400 peso specifico che è proprio delle sabbie asciutte.

Questo lapillo è formato da detriti vulcanici più o meno grossi, vi si trovano granelli grossi da passare appena in un crivello di maglie 2 *mm*

per 2 *mm* fino a pietre della grossezza delle ordinarie pietre per la conservazione della massicciata stradale: la dimensione che abbonda però è quella che passerebbe in un crivello con maglie di 6 *mm* per 6 *mm*.

Data la quantità del lapillo ed il suo peso specifico, si vede facilmente che su 1 m^2 di superficie orizzontale insisteva la pressione di 980 *kg* a 1120 *kg* a seconda che l'altezza del lapillo variava da 70 *cm* a 80 *cm*. Per semplicità e comodità di calcolo possiamo ritenere quindi, senza grave errore, che la pressione del lapillo era di 1 *t* per m^2. Basterebbe questo fatto per spiegare senz'altro tutti i crollamenti e le lesioni prodotte, ma faremo lo studio per dimostrare perchè le coperture piane sono rimaste incolumi.

Prendiamo in esame un solaio di quelli ordinari: essi sono formati, come ho detto, di fusti che han quasi sempre la dimensione di 20 *cm* di diametro, e distano fra asse ed asse di 1 *m* (data la lunghezza delle chiangole), sopra un lastrico che si può ritenere come 30 *cm* di lapillo e che pesa quindi 420 *kg* per m^2; data la qualità del legno delle travi, castagno, esse pesano per *m* 30 *kg* circa, le tavole o le chiangole pesano al m^2 35 *kg* circa e perciò il peso proprio di questi solai è di circa *t*. 0,5. Il sopraccarico a cui furono sottoposti i solai fu di 1 *t*, quindi ogni trave fu sottoposta al carico accidentale di *t*. 1,5 per *m*.

Osservando un tetto si vede che le travi maestre — falsi puntoni — sono a 2 *m* di distanza fra asse ed asse, quindi per ogni trave si può ritenere che il carico per *m* è di 30 *kg* peso della trave, più 30 *kg* per 2 m^2 di orditura di listelli, 150 *kg* o 70 *kg* per 2 m^2 di tegole a seconda che sono coppi o tegole piane, 2000 *kg* per 2 m^2 di lapillo, quindi un carico di *t*. 2,21 a *t*. 2,13 per comodità riterremo 2,2 *t*.

Procuratici questi dati vediamo come hanno lavorato le travi.

1° caso, trave da solaio. — Queste travi si devono considerare appoggiate solamente agli estremi e non incastrate, data la piccola altezza di muro che le sovrasta. Per il calcolo del momento flettente è inutile tener conto della forza viva con la quale il lapillo batteva sul tetto perchè dapprima le travi potevano, per le dimensioni, bastare, in seguito il lapillo prima caduto faceva da cuscinetto elastico distruggendo l'urto di quello che cadeva poi. Il momento flettente massimo quindi si ha al centro e vale:

$$M = \frac{p\, l^2}{8}$$

ove $p =$ peso per unità lineare, l lunghezza della trave, e nel nostro caso

$$M = \frac{1,5 \,.\, l^2}{8 \,.\, 100}.$$

Ma si ha pure:

$$M = K \frac{J}{y}$$

ove K carico di sicurezza o di rottura per trazione o compressione, $\frac{J}{y}$ momento resistente che per la sezione circolare vale, nel nostro caso 785,4 cm^3; quindi si ha:

$$\frac{1}{800} 1,5 . l^2 = 785,4 . K$$

ora il carico di rottura per trazione del legno di castagno si può ritenere 1,2 t per cm^2; quindi:

$$l^2 = 785,4 . 1,2 . \frac{800}{1.5} = 502656$$

da cui $l = 709\ cm = 7\ m$.

Dunque, se si ammette che anche il lastrico superiore resista alla compressione, cosa possibile questa, si vede come nessun tetto piano in buone condizioni di conservazione doveva rompersi poichè nessuno di essi aveva la portata di 7 m, mentre la massima era di soli 5. Posto ciò si può vedere come lavora la trave: in fatti si ha per una lunghezza di 5 m (lunghezza massima delle travi che si trovano in opera in quei paesi):

$$\frac{1}{500} . 1,5 . 500^2 = 785,4 . K$$

da cui

$$K = \frac{1,5 . 500^2}{800 . 785,4} = 0,596.$$

Ora, poichè il carico di rottura per compressione per quella specie di legno è 0,660 t per cm^2, si deduce che anche la parte compressa ha ben resistito: solamente si è sorpassato il limite di elasticità, perciò nelle travi si è avuto qualche leggiera deformazione che però ad occhio nudo non può apparire perchè la freccia massima d'incurvamento fu circa, indicando con Q il carico totale della trave, E il modulo di elasticità per trazione o compressione $= 120\ t$ per cm^2, J il momento d'inerzia della sezione:

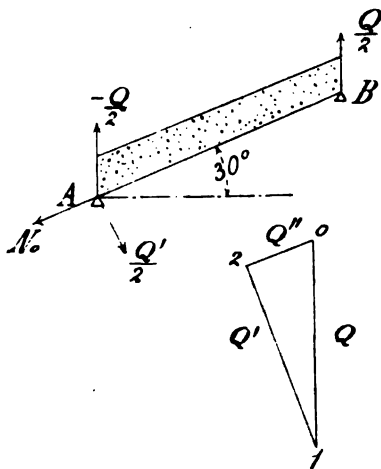
$$f = \frac{\frac{5}{8} Q}{E J} \frac{l^3}{48} = \frac{5}{8.48} \frac{5 . 1,5 . 500^3}{120. 7854} = cm\ 1,29$$

ma che si rendeva manifesta evidentissimamente puntellando prima la trave quando era carica, e mentre si scaricava si vedeva il puntello cadere.

2° caso, trave da tetto. — Anche queste travi si devono considerare come appoggiate agli estremi e non incastrate. Nel tener conto degli sforzi a cui eran sollecitate queste travi bisogna fare ogni astrazione dal vento, perchè se ve ne fosse stato non sarebbe durata sì lungamente la pioggia di lapillo; inoltre come prima possiamo ammettere zero l'urto. Possiamo ritenere l'inclinazione del tetto in queste regioni di 30° circa.

Consideriamo il carico uniformemente ripartito sul puntone $A\ B$, questo carico varrà $Q = 2{,}2 \, . \, l$ ove l è la lunghezza del puntone. Le reazioni di appoggio saranno evidentemente $\frac{Q}{2} = \frac{2{,}2 \, . \, l}{2}$ uguali fra loro. Si decomponga il carico Q in una componente Q' normale al puntone ed in una Q'' diretta secondo esso, sarà

$$Q' = Q \cos 30^\circ = 0{,}866\ Q$$
$$Q'' = Q \operatorname{sen} 30^\circ = 0{,}5\ Q.$$

Il carico normale Q' produce su A e B due pressioni che saranno entrambe uguali a $\frac{Q'}{2}$. Ora il punto A si trova in equilibrio per effetto della reazione totale $\frac{-Q}{2}$, della pressione esercitata dal puntone la quale si può decomporre nella normale $\frac{Q'}{2}$ e in quella assiale $N_0 = \frac{Q''}{2}$.

Facendo astrazione del taglio, piccola sollecitazione rispetto alla flessione, si ha che la pressione unitaria massima sarà:

$$\sigma = \frac{N_0}{F} + \frac{M\,y}{J}$$

ove $\frac{J}{y}$ = momènto di resistenza della sezione $= 785{,}4\ cm^3$; F = area $=$ $= 314{,}16\ cm^2$; M = momento flettente come caricato solamente da Q' vale:

$$M = \frac{1}{8} p\ l^2 = \frac{2,2 \cos 30^\circ . (l^2)}{8\,100} = \frac{2{,}2 \, . \, 0{,}866\ (l^2)}{800}$$

quindi, ritenendo un tetto con puntoni lunghi 5 *m* si ha:

$$M = 595^{kgcm}, 375,$$

$$N_0 = \frac{Q''}{2} = \frac{Q \operatorname{sen} 30^0}{2} = \frac{0,5 \,.\, 2,2 \,.\, 5}{2} = 2,75$$

e perciò:

$$\sigma = \frac{2,75}{314.16} + \frac{595,375}{785,4} = 0\,008 + 0.758 = 0,766$$

che sorpassa per più di 1 *q* il carico di rottura del legno più resistente.

Il tetto dunque doveva cadere: come si vede la teoria confronta con ciò che realmente è avvenuto.

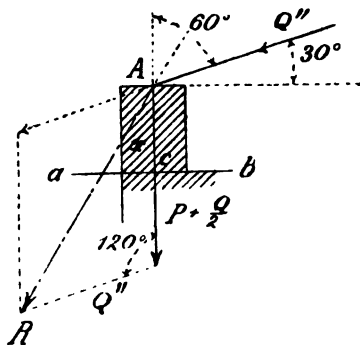
Dimostrato che i tetti piani non dovevano crollare e che quelli a falde inclinate sì, vediamo quel che è avvenuto per la caduta di questi.

In quelle case nelle quali le travi del tetto si sono rotte tutte o quasi tutte e che non erano troppo elevate dal sottostante solaio, questo ha quasi sempre resistito, sia perchè le travi non si sono tagliate nettamente, ma sfibiandosi hanno impedito la percossa che avrebbe dovuto aver luogo per la caduta del tetto, e sia perchè il lap llo è caduto non in un colpo solo ma successivamente, e da piccola altezza.

In quei casi invece nei quali si è rotta una sola trave del tetto il materiale si è aumentato, per gravità, dalla parte della trave rotta, o se il tetto era molto elevato dal solaio la percossa ha avuto luogo. si è quindi prodotto la rottura della o delle travi sottostanti.

Questa percossa sfugge al calcolo perchè varia la quantità di materiale caduto, il come è caduto, l'altezza fino a che punto è stato accompagnato dalla trave. Essa però è stata quanto di peggio è avvenuto nel disastro. Prodotto lo sfondamento di un pavimento, questo cadendo da un'altezza quasi sempre di 4 *m* ha prodotto lo sfondamento del pavimento sottostante, e così di seguito fino ad arrivare in cantina, sfondando spesso anche la volta di questa: queste percosse, come le altre, sfuggono al calcolo perchè si trovano in condizioni poco differenti dalla prima che le ha prodotte, inoltre è sempre ignota la quantità di materiale che ad ogni sfondamento s'aggiungeva e si toglieva. Forse dagli effetti si può avere un'idea degli sforzi ai quali furono sottoposti e solai e volte, e perciò ricordo che quasi tutte le vele di calcestruzzo (calcestruzzo di pomice come prima ho detto) su locali di 4 *m* per 4 *m* a 5 *m* per 5 *m* sono cadute, ed esse in chiave avevano una grossezza di ben 15 a 20 *cm* e ad un terzo di monta già intorno ai 40 *cm*; invece le volte a botte delle cantine e cisterne hanno quasi tutte resistito, e solamente qualcuna è lesionata.

Nei fabbricati dei due più danneggiati comuni dall'eruzione vesuviana non si riscontrano lesioni prodotte per cedimenti di fondazione, ma per altre ragioni sì. È ovvio ricordare qui che i soli muri perimetrali hanno lesioni prodotte da cause che hanno agito direttamente su essi, quelli di tramezzo e di collegamento invece hanno lesioni, conseguenza degli strapiombi in fuori dei muri perimetrali. Sono queste, in generale, le lesioni meno pericolose ove l'azione della catena e del radiciamento torna opportuna e di grande effetto

Osservando le lesioni per strapiombo in fuori si nota che la causa di esse, dovendo essere una spinta sofferta dal muro, dall'interno all'esterno, è dovuta al sopraccarico del tetto, sopraccarico che ha generato una spinta secondo l'asse del puntone. Questa spinta venne altrove calcolata per una trave di 5 *m* e vale $Q'' = 5{,}5\,t$: qui ci possiamo render conto del come hanno agito gli sforzi. Supponiamo che il muro all altezza del tetto fosse grosso 40 *cm*, grossezza questa mai superata nelle costruzioni di quei paesi; supponiamo la parte bassa del tetto sollevata solamente 50 *cm* dal piano del sottostante solaio. Eseguiamo i calcoli riferendoci a 2 *m* di profondità poichè si è detto che i falsi puntoni stanno a 2 *m* di distanza misurata fra asse ed asse, e riteniamo ancora il puntone poggiato sulla mezzeria del muro. Nel punto *A* agiscono dunque la spinta Q'', il peso P del muro, il peso $\frac{Q}{2}$ del puntone

$$P = 0{,}5 \,.\, 2 \,.\, 0{,}4 \,.\, 1{,}8 = 0.72\,t$$

$$\frac{Q}{2} = \frac{2{,}2 \,.\, 5}{2} = 5{,}5\,t$$

quindi la forza verticale passante per *A* è $P + \frac{Q}{2} = 6{,}22\,t$, e perciò nelle condizioni suesposte il muro si trova sollecitato nel punto *A* da due forze

5, 5 e 6, 22 *t* facenti angolo di 60° fra loro. La risultante *R* farà con la $P + \frac{Q}{2}$ un angolo dato dalla seguente equazione.

$$\text{tg } x = \frac{Q'' \text{ sen } 120^0}{\left(P + \frac{Q}{2}\right) - Q'' \cos 120^\circ} = 0{,}531.$$

Questa risultante incontra il piano del solaio *a b*, ad una distanza da *c* mezzeria del muro che vale

$$0{,}4 \text{ tg} x = 0{,}5 \, . \, 0{,}531 = 0{,}\ 266\ m.$$

e si vede che la risultante $R = P + \frac{Q}{2}$ esce fuori dalla base del muro e che questo doveva rotare. Si è preso come asse di rotazione lo spigolo esterno del muro corrispondente al piano del solaio perchè in corrispondenza di questo punto il muro è più debole e per le travature che vi si poggiano e per gli intacchi che vi si fanno per incastrarvi le tavole dei solai

E' chiaro che le lesioni così generate sono quelle che dipendono solamente dalla spinta, esse sono o lesioni nel senso orizzontale nei muri sui quali poggiano le travi, o lesioni nel senso della verticale nei muri normali ai primi; queste lesioni generalmente corrono da una banda all'altra del fabbricato e si trovano perciò nei muri di tramezzo e nei solai non caduti Esse generalmente interessano il muro per intero staccando da questo uno spigolo a triangolo con la base in alto. Il ripiego per ripristinare la stabilità del muro così ridotto sta in una adeguata disposizione delle catene e dell'ancoramento delle travi. Il lavoro è facile e relativamente sicuro. Altre lesioni per strapiombo in fuori dei muri si ebbero solamente per la mancanza di un appoggio dai muri laterali, o per la mancanza di concatenamento fra muro vecchio e nuovo costruito.

Oltre alle cause suesposte lo strapiombo si deve ancora alle travi che spezzandosi e cadendo hanno agito come leva di primo genere rispetto al muro che lor soprastava, producendo perciò la rotazione della parte inferiore del muro, il quale avendo fissa la parte superiore è strapiombato. In certi casi questo strapiombo è sensibilissimo, si vedono muri spostati di 20 *cm* circa. Tenuto conto che generalmente gli estremi del muro non hanno potuto fare questo movimento o lo hanno fatto imperfettamente, si deduce che questi muri hanno sofferto lesioni gravissime al punto da doversi abbattere per non aspettare che il vento li spingesse giù. Nè si può dire che con qualche mezzo si possa raddrizzare un tal muro, perchè se anche uno ve ne esiste è certo più costoso della ricostruzione del muro stesso.

Sono queste le lesioni che si sono prodotte nella parte più alta dei muri e perciò ancora più pericolose: lesioni che si riscontrano in quasi tutte le case nelle quali è caduto il solaio del tetto e questo era abbastanza alto dal solaio stesso. Generalmente queste lesioni sono accompagnate da strapiombi in fuori del muro sottostante perchè in questo caso la trave spezzandosi ha agito come una leva di 2° genere. Lo sforzo a cui sono stati soggetti questi muri non sarebbe stato difficile calcolarlo, dato che si avesse lo sforzo che ha rotto la trave ed ha iniziata la rotazione Non potendosi conoscere questo per le ragioni altrove esposte anche gli sforzi che squarciarono i muri ci sono ignoti.

In quei muri nei quali la grossezza si limitava solo a pochi centimetri l'effetto della rottura delle travi è stato forse meno dannoso, in essi ogni trave rotta ha asportato una zona di muro, producendo un buco quasi circolare pel cui centro passava l'asse della trave. Quivi le lesioni o sono state lievissime o mancano affatto, strapiombo non se ne nota guari. Il riparare a tale rottura è facile, quasi sempre basta murare il buco.

In quelle case poi, in cui i muri erano resistenti abbastanza ma le travi o esili un poco o marcite pel tempo, non si nota lesione di sorta.

***

Delle travi di ferro non ho parlato perchè, in verità, queste travi sono di uso limitatissimo in quei paesi Accennerò qui ai pochi esempi che, ho visto e che più sono da notarsi. Le travi hanno quasi tutte altezza di 16 *cm*, gran numero di esse sono rimaste incolumi, alcune si sono un poco incurvate, ma sono usabili ancora; qualcuna invece è moltissimo piegata Dalla forma assunta però si deduce che ha dovuto avere un urto non verticale, che abbattendola l'ha resa meno resistente e quindi facilmente pieghevole.

RODOLFO VERDUZIO
tenente del genio.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

CIRCA I PROIETTI DEI CANNONI DA CAMPAGNA.

Una delle questioni più importanti per l'artiglieria da campagna, che, dopo l'adozione dei cannoni a tiro rapido, si trovano in istudio in quasi tutti gli Stati, è quella del munizionamento, sia per quanto concerne il numero dei colpi da assegnarsi a ciascun pezzo e la ripartizione di questi colpi fra le batterie ed i vari organi di rifornimento, sia per quanto riflette la specie dei proietti che debbono costituire la dotazione dei pezzi da campo.

Qui appresso intendiamo occuparci dell'accennata questione solo sotto quest'ultimo aspetto, per esaminare quali siano, nel momento presente, le tendenze prevalenti; all'uopo ci varremo di quanto su tale argomento ci fu dato di trovare nelle più recenti pubblicazioni di cui disponiamo, avvertendo però fin da ora che molto scarse sono le notizie sugli studi e sulle esperienze di carattere ufficiale che ne potemmo ricavare, poichè in proposito si conserva quasi ovunque il più rigoroso segreto.

Solo su alcuni esperimenti di tiro, eseguiti in Danimarca ed in Svezia (1) coi nuovi cannoni a tiro rapido da campagna ivi adottati, allo scopo di determinare la rispettiva efficacia dello shrapnel e della granata dirompente contro le varie specie di bersagli, come pure per verificare la convenienza dei metodi di tiro in uso, *la Militaert-Tidskrift* e la *Artillerie-Tidskrift* recano particolareggiate e molto istruttive informazioni, che il generale Rohne riproduce e commenta nei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* (2); da questi a nostra volta le riportiamo in riassunto.

***

Esperimenti dell'artiglieria danese. — Giova ricordare che l'artiglieria da campagna danese è armata con cannoni a tiro rapido Krupp da 75 *mm*, incavalcati su affusti a deformazione, che lanciano proietti del peso di 6 5 *kg* colla velocità iniziale di 500 *m*. Tanto gli affusti, quanto i retrotreni dei cassoni sono provvisti di scudi, che non sono perforati

---

(1) Di alcuni tiri di guerra, fatti con cannoni a tiro rapido in Rumenia, fu già riferito in questa *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 131.

(2) Fascicoli di aprile e maggio 1905 e di gennaio 1906.

dalle pallottole del fucile neppure a 100 *m* di distanza, ciò che fa arguire che essi abbiano la grossezza di 5 *mm* e che lo scudo del pezzo pesi quindi da 80 a 100 *kg*.

Le batterie sono costituite su 4 pezzi; accanto a ciascuno di questi, durante il tiro, viene disposto, come in Francia, il retrotreno del rispettivo cassone.

Si calcola che la celerità di tiro della batteria sia da 50 a 60 colpi al minuto; essa sarebbe cioè tripla di quella del materiale prima in servizio.

I metodi di tiro sono analoghi a quelli francesi; come particolare va notato un precedimento di tiro progressivo, col quale il fuoco viene disseminato su estese zone di terreno.

Come si vede si tratta di un'artiglieria veramente moderna.

Gli esperimenti ebbero principio nell'autunno del 1902. Contro artiglieria si eseguirono 9 tiri, nei quali i bersagli erano formati da batterie su 4 pezzi, provvisti di scudi e disposti, ad intervalli irregolari, in ripari da campagna senza massa coprente, in modo che avrebbero potuto essere puntati direttamente contro le posizioni dalle quali proveniva il tiro. Intorno ai pezzi erano collocati i bersagli rappresentanti il personale normalmente addetto ad una batteria. La distanza era di circa 2000 *m*; i pezzi, che si proiettavano sul terreno retrostante alquanto in salita, non si distinguevano molto chiaramente.

In questi tiri si determinò da prima una forcella di 50 *m* d'apertura a percussione e poi si passò al tiro a tempo; in totale furono sparati circa 270 shrapnels.

Gli scudi furono colpiti in molti punti, come si potè rilevare dalle numerose ammaccature lasciate su essi dalle pallette; ma furono perforati solo 5 volte da grosse schegge o da proietti interi. Questi ultimi scoppiavano poi a tale distanza dietro i pezzi, che non potevano produrre alcun danno ai serventi. Complessivamente si ebbero soltanto 6 bersagli rappresentanti uomini colpiti da 9 pallette o scheggie, e nessun pezzo fu posto fuori di combattimento; risultato questo assai meschino e che dimostra all'evidenza quanto sia efficace la protezione degli scudi.

Scarsi effetti si ottennero pure in un tiro a granata (1) eseguito l'anno successivo con 4 cannoni da campagna di vecchio modello (M. 76) contro un bersaglio eguale a quello sopra descritto, alla distanza di 2270 *m*. In questo caso, i pezzi del bersaglio, per le favorevoli condizioni di luce, erano ben visibili.

Furono sparate 51 granate e si aggiustò il tiro colla maggiore possibile esattezza, secondo le osservazioni trasmesse dal bersaglio, verificando ad ogni colpo il puntamento in direzione.

(1) Non è detto se i proietti adoperati fossero granate ordinarie o granate dirompenti.

Gli scudi furono perforati da 11 scheggie, che però non danneggiarono i pezzi; si ebbero inoltre 5 punti colpiti su 2 bersagli rappresentanti serventi.

Negli esperimenti di tiro contro fanteria in diverse formazioni lo shrapnel si dimostrò talmente efficace, che lo scrittore della *Militaert - Tidskrift* non esita ad affermare che la fanteria, anche se formata su linee successive, non riuscirà ad avanzare sopra zone di terreno battute dall'artiglieria; che pure le linee dei tiratori coricati a terra soffriranno in breve tempo, e fin dalle grandi distanze, perdite rilevanti, e da ultimo, che neppure l'avanzata a sbalzi e in piccoli gruppi avrà probabilità di riuscita.

***

Esperimenti dell' artiglieria svedese. — Anche l' artiglieria da campagna svedese è armata, com'è noto, con cannoni a tiro rapido Krupp del calibro di 75 *mm*, provvisti di scudi della grossezza di 4.75 *mm*. I proietti pesano 6,500 *kg* e sono lanciati colla velocità iniziale di 500 *m*. Le batterie sono su 4 pezzi ed i metodi di tiro sono simili a quelli dell'artiglieria francese.

Fin dai primi esperimenti si ebbe a rilevare che le granate dirompenti, che colpiscono gli scudi, scoppiano immediatamente dietro a questi, ferendo ordinariamente colle loro scheggie un paio di serventi, mentre, in simili condizioni, lo scoppio degli shrapnels avviene più oltre.

Quanto al pericolo che si produca l'esplosione delle munizioni nei cassoni colpiti, sembra potersi dedurre da questi esperimenti che esso non è così grande, come generalmente si ammette.

È bensì vero che nelle esperienze di tiro fatte in Germania al poligono di Jüterbog un cassone carico di granate dirompenti, colpito da un proietto intero, saltò in aria con terribili effetti di esplosione (1); ma d'altra parte sta il fatto che negli esperimenti svedesi, di cui si discorre, pur essendo i cofani dei cassoni stati colpiti da scheggie ed anche da proietti interi, che vi scoppiarono nell'interno in mezzo alle granate dirompenti, nessuna di queste esplose. Forse ciò è dipeso dalla sistemazione speciale delle munizioni nei cofani.

Ecco alcuni particolari in proposito.

I compartimenti dei cofani contenevano 20 granate dirompenti riunite ai relativi cartocci a bossolo, e disposte alternativamente colle ogive rivolte avanti e indietro. Uno dei compartimenti fu colpito da alcune scheggie, che penetrarono fra i proietti, senza produrne lo scoppio.

In un secondo caso uno shrapnel cadde su un cofano e vi scoppiò nell'interno: il cofano fu distrutto e lo scudo divelto; la sottostante intelaiatura del carro però sofferse poco danno. Quanto alle munizioni, 18

(1) V. *Militär-Wochenblatt* n. 11 del 1903. — Se non erriamo, uno scoppio simile avvenne anche nelle prove di tiro fatte sullo Steinfeld in Austria.

granate furono trovate sotto il carro: 16 erano ancora riunite ai bossoli, mentre 2 ne erano state disgiunte; un'altra granata, pure illesa, giaceva, priva del bossolo, a 5 *m* dalla vettura. Un solo proietto, lanciato a 6 *m* dal cassone, era rotto: la sua carica interna di acido picrico era stata messa allo scoperto, ma non aveva preso fuoco. Gli inneschi dei bossoli presentavano solo lateralmente qualche ammaccatura. Alcuni frammenti del proietto rotto erano rimasti nel cofano.

Un altro cofano fu colpito da una granata dirompente, che vi scoppiò dentro, producendo nella vettura maggiori danni che nel caso precedente; lo scudo era stato strappato dal cassone, il fondo del cofano era squarciato, le pareti interne del cofano stesso erano macchiate di giallo e di verde, la sala era fortemente danneggiata; 13 proietti si trovarono illesi e ancora uniti ai rispettivi bossoli; altre 5 granate, pure illese, ma staccate dai bossoli, giacevano sotto e dietro la vettura; una di queste ultime era stata lanciata a 40 *m* di distanza. Due granate infine erano infrante, ma la loro spoletta non aveva preso fuoco e l'acido picrico della carica interna non era bruciato.

Dei cartocci a bossolo disgiunti dai proietti, uno era rimasto illeso, 3 erano schiacciati, senza però che la carica si fosse accesa, 2 erano squarciati ed anneriti, cogli inneschi alquanto deformati lateralmente e bruciati. Probabilmente una delle cariche aveva preso fuoco, però, come già fu accennato, nessun proietto era esploso.

In conclusione gli effetti causati dallo scoppio nei cofani tanto dello shrapnel, quanto della granata furono senza dubbio molto meno rilevanti di quelli che si sarebbero prodotti se i cofani stessi avessero contenuto munizioni con polvere nera e cartocci di filaticcio.

Fra gli altri esperimenti di tiro eseguiti dall'artiglieria svedese ci sembrano particolarmente importanti, per la questione di cui ci occupiamo, i seguenti tre, tendenti a stabilire con quale proietto e con quale metodo di tiro si ottenga la maggiore efficacia contro batterie da campagna corazzate.

In tutti e tre questi tiri il bersaglio era una batteria di 80 *m* di fronte, posta alla distanza di 2750 *m* e formata da 4 pezzi provvisti di scudi, con 4 retrotreni di cassoni corazzati e col relativo personale, rappresentato da 24 figure imbottite.

Il primo tiro, nel quale s'impiegarono shrapnels e si puntò col goniometro, distribuendo il fuoco, con intervalli di scoppio normali, sull'intera fronte del bersaglio e non contro ogni singolo pezzo, diede un risultato molto meschino: con 41 shrapnels in 5 minuti si ottenne un solo punto colpito.

Nel secondo tiro, pure a shrapnel, si fece uso del puntamento diretto, si tennero piccoli gli intervalli e le altezze di scoppio, ed il tiro fu aggiustato esattamente; in 5 minuti, con 44 shrapnels, si ebbero 12 punti

colpiti su 8 figure, di più un proietto intero colpì uno scudo, senza però danneggiare gran che il pezzo.

Il terzo esperimento fu fatto con granate dirompenti a percussione, aggiustando esattamente il tiro; per sparare 49 colpi occorsero 12 minuti ed il risultato fu: 24 punti colpiti in 9 figure e 2 proietti che colpirono in pieno gli scudi e danneggiarono talmente i rispettivi pezzi, che questi probabilmente non avrebbere più potuto essere riparati.

Il colonnello dell'artiglieria svedese Wennerberg, sotto la cui direzione questi tiri furono eseguiti, dai risultati ottenuti trae la conclusione che, per battere i bersagli di cui si tratta, allo shrapnel debbasi preferire la granata dirompente a percussione.

Per contro, il generale Rohne è del parere che non sia ancora possibile dare un giudizio definitivo in base agli esperimenti descritti.

Egli osserva che colla granata dirompente si produssero bensì effetti maggiori; ma che per questo tiro occorse un tempo più che doppio, cioè 12 minuti invece di 5, ciò che fa ritenere che la sua esecuzione abbia richiesto una molto più accurata sorveglianza dei serventi; in questo tempo più che doppio, d'altra parte, colle granate dirompenti si ebbe, per quanto concerne il personale, solo un uomo di più messo fuori di combattimento, in confronto del risultato ottenuto nel secondo tiro a shrapnel. E poichè il fattore tempo ha nel combattimento vero una importanza considerevolissima, egli soggiunge non essere ancora il caso di attribuire alla granata una superiorità incondizionata, non ostante la sua efficacia decisamente maggiore contro il materiale; all'uopo occorrerebbero, a suo avviso, i risultati di una più lunga serie di esperienze. Ma sull'autorevole parere del generale Rohne, intorno alla questione che qui ci occupa, avremo occasione di ritornare più innanzi.

Ora vogliamo brevemente esaminare quali siano gli insegnamenti che si possono dedurre dalla guerra russo-giapponese circa la specie di proietti da assegnarsi all'artiglieria da campagna.

INSEGNAMENTI DELLA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE. — Diversi periodici pubblicarono corrispondenze e relazioni, secondo le quali lo shrapnel in quella campagna sarebbe riuscito assolutamente inefficace (1). La relazione sulla tattica dell'artiglieria da campagna dei *Löbell's Jahresberichte* per l'anno 1905, nel riferire queste informazioni dimostra chiaramente come esse siano state dedotte da alcuni casi particolari, nei quali, per speciali cir-

(1) Fra gli altri, i *Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde*, pubblicati per cura del grande stato maggiore tedesco, in uno studio sulla guerra russo-giapponese (fascicolo 2° del 1905) riferiscono che da ambo le parti si provò una grande delusione circa l'efficacia del tiro a shrapnel, tanto che i Giapponesi ricorsero all'impiego di mano in mano sempre più esteso della granata dirompente, mentre i Russi, i cui nuovi cannoni a tiro rapido non posseggono che shrapnels, furono costretti a far uso di diverse batterie di cannoni di vecchio modello. Anche contro la fanteria lo shrapnel non avrebbe corrisposto all'aspettazione.

costanze, l'azione dello shrapnel non poteva avere alcun effetto. Lo scrittore di quella pregevole relazione mette in guardia dal richiedere dallo shrapnel più di quanto esso può dare e soprattutto dal pretendere che questo proietto acquisti ad un tratto efficacia contro bersagli, per battere i quali furono da tempo adottati in Germania uno speciale proietto, la granata dirompente dei cannoni, ed una speciale bocca da fuoco, l'obice leggiero da campagna.

Egli cita d'altro canto numerosi esempi di combattimenti della guerra russo-giapponese, in cui lo shrapnel, usato con procedimento di tiro conveniente contro bersagli adatti, produsse effetti rilevanti; effetti che, com'egli giustamente osserva, non potranno mai mancare, se questo proietto sarà impiegato secondo i criteri che sono stabiliti dal regolamento e dall'istruzione sul tiro dell'artiglieria da campagna tedeschi e che sono il frutto di lunghe ed accuratissime esperienze (1).

Nella relazione della 35ª divisione russa, pubblicata nel *Ruski Invalid*, si trovano espressi i seguenti giudizi sulle munizioni dell'artiglieria da campagna.

« Le munizioni funzionarono regolarmente e la dotazione risultò sufficiente. Il provvedimento da noi adottato, di assegnare lo shrapnel come proietto unico alle batterie, non fece buona prova; è assolutamente indispensabile anche una granata dirompente a percussione di gran potenza.

« Il nostro shrapnel, usato a percussione, non serve neppure a distruggere le costruzioni più deboli. Esso vi produce un foro rotondo delle dimensioni del suo calibro, ma non è capace di abbattere muri d'argilla, che sono pure attraversati dalle pallottole del fucile.

« Per contro, l'esperienza dimostrò che la granata giapponese carica di schimose (specie di liddite) è bene adatta a questi scopi. Nel novembre del 1904 una batteria giapponese, avendo rilevato che gli osservatori della 35ª divisione utilizzavano per il loro servizio una casa isolata, in un'ora la rasero al suolo con 64 colpi a granata dirompente. L'azione di questo proietto è insignificante contro i parapetti di trincee, per la difficoltà di colpirli; ma i colpi fortunati vi producono effetti sensibili, soprattutto quando si tratta di terra congelata o di parapetti formati da sacchi di terra. Una trincea avanzata presso un bosco nelle vicinanze di Lamatun e parecchie altre lungo la strada ferrata furono distrutte nei mesi di gennaio e di febbraio per mezzo di granate dirompenti ».

---

(1) Nel regolamento tedesco è detto che lo shrapnel a tempo è il proietto principale dell'artiglieria da campagna, per battere bersagli animati, i quali non siano addossati a masse coprenti o riparati sotto coperture, oppure che non si trovino entro boschi di alberi d'alto fusto. E l'istruzione sul tiro avverte, circa lo shrapnel a tempo, che la sua efficacia dipende dall'intervallo e dall'altezza di scoppio; che alle ordinarie distanze di combattimento si ottengono effetti con intervalli di scoppio medi di 30 a 150 *m* e con altezze di scoppio corrispondenti; che al di sotto di 1500 *m* si ha ancora sufficiente efficacia con intervalli di scoppio fino a 300 *m* col cannone e fino a 200 *m* coll'obice leggiero da campagna.

La stessa relazione russa, trattando dell'azione dell'artiglieria (1), dice che: « qualunque truppa si mostri allo scoperto nella zona d'azione dello shrapnel, che si estende fino a 5 *km* di distanza, può soffrire in pochi minuti perdite terribili. Per contro, stante la sua esigua forza esplosiva, lo shrapnel non produce quasi alcun danno agli obiettivi materiali. Quanto alla granata dirompente, adoperata a percussione, la sua azione è limitata, per la difficoltà di ottenere sufficiente esattezza. Per conseguenza il còmpito essenziale della moderna artiglieria da campagna è la distruzione degli obiettivi animati; il genere di tiro abituale è la raffica (tiro celere a shrapnel) ».

Anche il capitano francese Niessel nel suo libro: *Enseignements tactiques découlant de la guerre russo-japonaise* rileva che l'artiglieria da campagna russa risentì sovente lo svantaggio di non possedere una granata dirompente, specialmente nella preparazione dell'attacco di. località o di opere di fortificazione di qualche resistenza, mentre i Giapponesi fecero un largo uso di tale proietto.

Circa gli effetti morali e materiali dell'artiglieria, lo stesso Autore fa le seguenti considerazioni: « Contrariamente alle previsioni generali, gli effetti del tiro dell'artiglieria furono lontani dal segnare un aumento proporzionato ai progressi incontestabili dell'armamento ed ai risultati notevoli ottenuti sui poligoni. La ragione di questo fatto sta in ciò che la potenza del tiro dell'artiglieria obbligò i combattenti ad utilizzare il terreno per mascherarsi e coprirsi in modo assai più completo che per il passato.

« L'effetto morale del tiro dell'artiglieria, e particolarmente quello delle granate dirompenti, che producono dense nuvole di fumo e proiettano numerose scheggie, è molto grande sulle truppe nei primi incontri; poi esso diminuisce in modo singolare coll'abitudine (2).

« ... L'impressione prodotta dallo shrapnel è più durevole, perchè l'esperienza dimostra che realmente questo proietto è più micidiale.

« Le granate dirompenti difatti hanno un piccolo raggio d'azione utile, a causa della piccolezza delle loro scheggie, che perdono molto presto la loro velocità.... I gas che si sviluppano dallo scoppio delle granate giapponesi cariche di schimose hanno effetti asfissianti, in generale però poco gravi all'aria aperta....

« Lo shrapnel in generale è infinitamente più attivo. Esso ha grande azione in profondità; le sue pallette conservano a lungo la loro velocità

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. IV, pag. 450.

(2) Non è questo un fatto nuovo: esso fu osservato anche nella guerra del 1870 per le granate tedesche cariche di polvere nera, ed in quella sud-africana per granate inglesi cariche di liddite. Durante quest'ultima campagna gli shrapnels inglesi invece furono costantemente temuti dal nemico, e lo stesso avvenne per gli shrapnels russi nella campagna del 1877-78. V. il pregevole trattato: *L'artiglieria nella guerra campale* di Fozzi e Bazan, capitani d'artiglieria, pag. 3.

e sono molto micidiali contro uomini allo scoperto; ma contro località e contro trincee di terra, anche di poco conto, esso non produce alcun effetto. Ed è per ciò che la granata dirompente è indispensabile...

« Contro trincee anche deboli l'effetto dell'artiglieria diventa insignificante, se gli uomini possono restarvi coricati a terra. Le pallette degli shrapnels sono impotenti e le granate dirompenti non hanno alcuna azione se non colpiscono proprio la trincea, ciò che è un mero caso. Per questo fatto i ripari di terra acquistano, tanto per l'artiglieria, quanto per la fanteria un'importanza indiscutibile.

« Tuttavia non si potrà dare un giudizio definitivo sugli effetti materiali del tiro dell'artiglieria, se non quando si conosceranno dati statistici ufficiali e completi sulle perdite. »

Non possiamo astenerci dal riportare da ultimo le considerazioni esposte, circa l'impiego e l'efficacia della granata e dello shrapnel, dal capitano Giannitrapani nel suo tanto apprezzato studio sulla guerra russo-giapponese, quantunque si tratti di una pubblicazione fatta su questa *Rivista*, perchè esse riassumono con somma chiarezza e precisione gl'insegnamenti dedotti da quella guerra intorno alla questione dei proietti dell'artiglieria da campagna.

« Fra le deduzioni più notevoli che, riguardo all'artiglieria, si possono trarre da questa guerra, vi è quella relativa alla necessità di un duplice munizionamento: shrapnels e granate cariche di potente esplosivo (1). L'uso della granata permise infatti ai Giapponesi di produrre grandi effetti morali sull'avversario e di compensare l'inferiorità di gittata del loro shrapnel. mentre la sua mancanza non rese possibile in molti casi ai Russi di aver ragione delle truppe avversarie riparate specialmente nelle località. La granata era impiegata dai Giapponesi alternativamente con lo shrapnel, cioè prima essi lanciavano alcune scariche di granate sulle posizioni nemiche per danneggiarle, e poi vi facevano giungere scariche a shrapnel. Essa era pure impiegata per battere la zona retrostante alle batterie russe, ed impedire così il movimento degli avantreni ed il rifornimento delle munizioni (2).

« Occorre per altro considerare che queste granate, sebbene producessero un grande effetto morale per la violenza dello scoppio e la nube di fumo e di polvere cui esse davano luogo, pure in sostanza non mettevano fuori combattimento che pochissimi individui, a causa della piccolezza delle scheggie in cui si frantumano all'atto dello scoppio. L'esplosivo col

(1) Tale necessità è ammessa da tutti gli ufficiali russi che pubblicarono considerazioni su questa guerra.

(2) Effettivamente però anche l'artiglieria campale leggiera giapponese, benchè munita di questa granata, si dimostrò poco efficace contro le opere di terra e in genere contro bersagli poco visibili.

quale erano caricate, la polvere Schimose, che si vuole analoga alla liddite, produceva però vapori che, accumulandosi verso sera sul campo di battaglia, davano luogo ad effetti venefici sui combattenti con sintomi di vomito ed altro, i quali effetti dovettero poi essere combattuti con speciali misure profilattiche prescritte dal corpo sanitario russo.

« Nonostante questo scarso effetto materiale, tali proietti non potranno essere proscritti nell'impiego futuro dell'artiglieria da campagna, specialmente se la loro costruzione verrà perfezionata in modo da produrre nello scoppio scheggie abbastanza grosse e da aumentare l'ampiezza della loro zona d'azione. Queste granate saranno sempre utilissime (e difatti si dimostrarono tali in questa guerra) per battere i villaggi, gli agglomeramenti di case in genere, e scacciarne il nemico. Saranno poi sempre necessarie per battere l'artiglieria munita di scudi, e basterà questo solo impiego per renderle indispensabili nel munizionamento della futura artiglieria da campagna.

« Gli ufficiali d'artiglieria russi, che presero parte alla campagna, asseriscono invero che lo shrapnel serve bene anche contro truppe coperte da trincee. Se pure esso non colpirà direttamente e non riuscirà a distruggere le trincee, essi dicono, impedirà sempre al difensore di sporgersi dal parapetto e quindi di far fuoco; con la sua azione nella zona retrostante alla linea dei tiratori, la renderà impraticabile; lo scoppio dei proietti e il sibilo delle pallette alle spalle dei tiratori stessi, ne scuoteranno talmente il morale, che essi troveranno difficilmente l'energia di opporsi all'assalto delle truppe nemiche.

« Per altro tale azione dello shrapnel, certamente considerevole contro la fanteria, sarebbe inefficace (e tale si dimostrò infatti) contro artiglieria riparata o munita di scudi. Nelle batterie giapponesi, quando l'artiglieria russa tirava, tutto il personale si addossava ai ripari o si nascondeva nei ricoveri per lasciar passare la ripresa di fuoco, e poi, appena cessata, i serventi riprendevano il fuoco, senza aver quasi sofferto alcuna perdita; talvolta questo sistema era seguito anche durante il tiro a salve delle batterie russe, utilizzando per far fuoco il tempo che intercedeva fra una salva e l'altra e nascondendosi appena si scorgeva la vampa della salva partita ».

Tendenze prevalenti circa la questione dei proietti dell'artiglieria da campagna. — Fra gli Stati che già adottarono per la loro artiglieria da campagna materiali a tiro rapido, la maggior parte diede la preferenza al duplice munizionamento di shrapnels e di granate dirompenti: così l'Austria Ungheria, la Francia, la Norvegia, l'Olanda, la Spagna e la Svizzera. Certamente anche la Germania conserverà in servizio per i suoi pezzi da campagna trasformati a tiro rapido, oltre allo shrapnel, la granata dirompente.

Com'è noto, pure l'artiglieria da campagna giapponese, che è armata con cannoni incavalcati su affusto rigido, dispone di questo duplice munizionamento.

Delle maggiori potenze, solo la Russia e l'Inghilterra hanno per l'artiglieria da campo un proietto unico, lo shrapnel; ma quanto alla Russia, come fu precedentemente accennato, essa risentì fortemente nell'ultima guerra la mancanza di una granata carica di potente esplosivo e non v'ha dubbio che fra breve questa deficienza sarà eliminata. E per quanto concerne l'Inghilterra, la stampa militare britannica non si mostra affatto contenta del munizionamento unico adottato, e chiede che anche le batterie di cannoni, come quelle di obici da campagna e quelle pesanti campali, siano provviste di un certo numero di granate dirompenti, affinchè non abbiano a trovarsi in condizioni d'inferiorità nella lotta contro artiglierie munite di scudi (1).

In quale proporzione le granate dirompenti entrino nella dotazione di munizioni dei cannoni da campagna, negli eserciti dove tale specie di proietti fu adottata, non è noto con precisione; si sa però che questa proporzione varia moltissimo, cioè da $^1/_4$ ad $^1/_9$ dell'intero munizionamento (2). In Olanda, l'unico Stato per il quale si conosce qualche dato numerico in proposito, il munizionamento di guerra del nuovo cannone a tiro rapido sistema Krupp da 75 *mm* comprende 216 shrapnels e 32 granate dirompenti per pezzo, senza tener conto delle munizioni dei parchi d'artiglieria. Secondo alcune relazioni sull'ultima guerra, molti ufficiali giapponesi consiglierebbero di costituire il munizionamento delle batterie di cannoni da campagna con metà shrapnels e metà granate.

Come si vede, la necessità di avere a disposizione, oltre agli shrapnels, anche un certo numero di granate dirompenti, necessità dimostrata sia dagli esperimenti di tiro eseguiti nei poligoni contro batterie munite di scudi, sia dall'esperienza della guerra russo-giapponese, fu riconosciuta quasi universalmente.

Questo è lo stato di fatto; quanto alle tendenze, dalle pubblicazioni militari apparisce che ovunque si aspira a semplificare il munizionamento dei pezzi da campagna, riducendolo a comprendere un proietto unico.

Il generale tedesco Rohne trova che con due specie di proietti il rifornimento delle munizioni diventa molto difficile e propone quindi che, per renderlo più agevole e semplice, la granata dirompente sia esclusa dal munizionamento dei cannoni da campagna. « Questo proietto, egli scrive, ha pochissima efficacia contro bersagli coperti, per battere i quali sono più che sufficienti le bocche da fuoco pel tiro curvo.

---

(1) *Militär-Wochenblatt* del 16 giugno 1906. — V. anche *Rivista*, anno 1906, vol. II, pag. 481.

(2) *Internationale Revue*, supplemento 85, aprile 1906.

« D'altra parte, gli effetti alquanto maggiori, che, in confronto dello shrapnel, la granata è atta a produrre contro batterie munite di scudi scoperte alla vista, non sono tali da giustificare, a mio parere, l'esistenza nel munizionamento di un proietto speciale, che è cagione di una grande quantità di inconvenienti.

« Senza contare che ogni granata tiene il posto di uno shrapnel, va ricordato l'enorme effetto di distruzione causato da un proietto intero, che, durante le esperienze fatte al poligono di Jüterbog, colpì un cassone carico di granate dirompenti ».

Secondo uno scrittore della *Zeitschrift für das gesamte Schiess-und Sprengstoffwesen* il duplice munizionamento dà luogo a difficoltà, finora non superate, sia per trovare la più conveniente proporzione fra shrapnels e granate, sia per ripartire in modo soddisfacente i proietti delle due specie fra i vari cassoni. Ecco in succinto quanto al riguardo egli espone.

La maggiore efficacia, che, in confronto degli shrapnels, le granate dirompenti sono capaci di produrre contro l'artiglieria corazzata, dovrebbe necessariamente indurre ad accrescerne il numero nella dotazione di munizioni; tuttavia, se non si aumentasse in pari tempo il munizionamento totale, ciò non potrebbe avvenire che a scapito dell'azione contro gli obiettivi animati punto o poco protetti, perchè contro questi lo shrapnel resterà pur sempre il proietto principale. In ogni modo sarà difficile trovare la proporzione più conveniente fra le due specie di proietti; ma quand'anche si ritenesse di essere riusciti a stabilire questa più favorevole proporzione per la maggior parte dei casi, potrà avvenire che in speciali condizioni i calcoli falliscano e che occorrano o più shrapnels o più granate di quelle che si hanno disponibili.

Nè meno grave è la questione della ripartizione delle due specie di proietti fra i cassoni. Dovranno esse trasportarsi frammiste o separate? Al primo sistema, adottato dai Giapponesi, si può obiettare che in certe eventualità accadrà che alcune batterie, per interi periodi del combattimento, non avranno occasione di adoperare l'una delle due specie di proietti. Naturalmente, in tal caso cominceranno a scarseggiare anzi tempo i proietti di cui si ha bisogno, e ne seguirà la necessità di rifornirsene, con tutte le difficoltà che vi sono inerenti nel combattimento contro cannoni a tiro rapido.

Quanto all'altro sistema, il più usato, quello cioè di trasportare ciascuna specie di proietti separata in appositi cassoni, si deve considerare che esso darà luogo alle difficoltà testè accennate ad ogni cambiamento di proietto, cambiamento che si rende necessario p. es. nella lotta contro batterie nemiche, se s'impiega il così detto procedimento misto, prescritto dall'istruzione sul tiro tedesca.

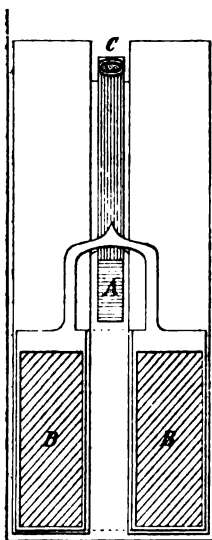
Anche il maggiore dell'artiglieria inglese H. A. Bethell nel suo manuale intitolato *Modern Guns und Gunnery* (Woolwich 1905) mette in rilievo

alcuni inconvenienti delle granate cariche di potente esplosivo, adottate da molte potenze per l'artiglieria da campagna.

Le principali obiezioni che si possono rivolgere contro l'impiego di questi proietti, a suo parere, sono due: « La prima è che essi riescono praticamente inutili, tranne che per il loro scopo speciale (tiro contro materiale o contro truppe al coperto dietro ostacoli penetrabili); la seconda, che, per quanto consta allo scrittore, non fu finora trovato alcun mezzo soddisfacente per far esplodere l'acido picrico, contenuto nelle granate da campagna, senza l'aiuto del fulminato di mercurio.

« Nelle granate di grande calibro è possibile ottenere, per mezzo di un innesco, una pressione abbastanza alta per assicurare la detonazione, almeno parziale, di quell'esplosivo; ma nelle granate da campagna, senza un detonatore al fulminato, l'effetto della spoletta è soltanto quello di accendere la carica di scoppio, producendo una tarda e relativamente innocua esplosione. L'effetto si riduce ad un minuscolo cratere, dal quale esce il fumo verde e giallo della liddite che brucia, mentre la maggior parte dei frammenti della granata è proiettata sul terreno intorno entro un raggio di circa 20 *m*. Spesso la granata si rompe nella sua parte mediana, e la metà anteriore rimane nel foro, mentre il fondo è proiettato indietro.

« Ora il fulminato di mercurio è pericoloso a maneggiarsi, e può esplodere, non soltanto all'atto dello sparo, ma anche nei cofani, per effetto di un sobbalzo eccezionalmente violento. Ciò è di minori conseguenze sul continente, dove le interpellanze in Parlamento su cose militari sono evitate come lesive all'onore dell'esercito (!). Tanto in Francia, quanto in Germania fu accettato il pericolo di trasportare, colle altre munizioni da campagna, anche granate cariche di potente esplosivo; ma ha un importante significato il fatto che poco dopo l'introduzione della *Sprenggranate* i Tedeschi trovarono necessario di sostituire tutti i loro cannoni con altri di acciaio con nichelio, capaci di resistere allo scoppio di una granata nell'anima. Di più nè l'artiglieria francese, nè quella tedesca tengono in tempo di pace le loro granate dirompenti munite di spoletta.

« La difficoltà potrebbe essere superata per mezzo di una spoletta speciale, in cui il detonatore rimanga separato dall'innesco fino al momento dell'urto, come avviene nella spoletta a percussione brevettata Ehrhardt. La costruzione di questa spoletta è rappresentata schematicamente nell'unita figura. *A* è il fulminato di mercurio, *B* un innesco cilindrico di acido picrico, protetto superiormente da un robusto diaframma metallico; fino

al momento dell'urto del proietto nel punto d'arrivo, *B* rimane al fondo della spoletta, lasciando il detonatore in uno spazio isolato, così che, se esso esplode, non può comunicare il fuoco all'innesco e tanto meno farlo detonare. All'urto del proietto nel punto d'arrivo, l'innesco, per inerzia, è spinto avanti ed investe il detonatore; in pari tempo la punta portata dall'innesco va a colpire la capsula *C*. Questa prende fuoco, accende il detonatore, che fa detonare l'innesco, il quale a sua volta produce la detonazione della carica di scoppio del proietto.

« Vi è ancora un'altra obiezione contro l'uso delle granate dirompenti, per parte dell'artiglieria da campagna, ed è il pericolo di far avanzare sotto il fuoco nemico i cassoni pieni di questi proietti fino ai pezzi che si trovano in batteria. Uno scrittore estero parlò sarcasticamente dei cannonieri che, per essere sicuri, si appiattano dietro un cassone pieno di granate cariche di melinite; ma sembra che questo rischio possa essere legittimamente accettato: quando si agisce offensivamente sarebbe un grave errore sacrificare la potenza alla sicurezza, e nella difensiva poi sarà possibile tenere i cassoni al coperto e preparare ripostigli per le granate, che si vogliono avere a portata di mano ».

Dal che si rileva che, in conclusione, il maggiore Bethell, non ostante gli inconvenienti sopra indicati, vorrebbe anch'egli, come altri scrittori militari inglesi, che i cannoni da campagna potessero disporre di granate cariche di potente esplosivo. Egli per altro consiglia di proteggere colla massima cura i cofani, durante il combattimento, contro il tiro delle granate dirompenti, ed accenna al seguente mezzo per ottenere tale intento.

« Fu trovato sperimentalmente che se una sottile lamiera (o meglio una robusta rete di filo metallico) è disposta da 15 a 20 *cm* davanti al cofano, essa determina lo scoppio della granata, prima che questa colpisca il cofano stesso e quindi senza danno per le munizioni che vi sono contenute. Resta però da determinare praticamente se la probabilità, che vi è per il cofano di essere colpito, è tale da giustificare l'aggiunta di quel maggiore ingombro ».

Lo stesso Autore dà nel suo pregevole manuale le informazioni che seguono circa uno shrapnel speciale e circa un altro proietto che riunisce l'azione dello shrapnel e della granata dirompente, coi quali si tenderebbe ad evitare il duplice munizionamento dell'artiglieria da campagna.

Shrapnel speciale. — « Finora, in base alle esperienze di Krupp e di Ehrhardt, fu sostenuto in Germania ed altrove che lo shrapnel a percussione è relativamente inefficace contro i cannoni muniti di scudi.

« È noto che la granata dirompente scoppia istantaneamente quando colpisce lo scudo del cannone, facendo un foro di circa 30 *cm* di diametro, uccidendo i serventi e rovinando gli alzi e gli armamenti. E fino a poco tempo fa si ritenne che lo shrapnel non potesse essere fatto scoppiare istantaneamente nell'urto, ma che esso facesse soltanto un foro

nello scudo e scoppiasse qualche metro oltre. Recenti esperienze, fatte con shrapnels a percussione, diedero però risultati inaspettatamente buoni; si trovò che con una spoletta di costruzione adatta ed uno shrapnel col tubo centrale riempito di grani di polvere perforati, si può ottenere l'esplosione del proietto nel momento in cui esso attraversa lo scudo.

« L'effetto è molto minore di quello prodotto dalle granate cariche di potente esplosivo, che è micidiale per la squadra del pezzo, come pure per i serventi dietro i cassoni; ma anche lo shrapnel spazza via tutto ciò che trova sul suo cammino al di là dello scudo, uccide i due serventi che sono da quella parte del cannone e danneggia considerevolmente gli armamenti. Questo fatto non è senza importanza per la discussa questione della proporzione fra gli shrapnels e le granate dirompenti, che devono far parte del munizionamento.

« A questo proposito deve essere notato che recenti esperienze fatte a Jüterbog condussero alla conclusione che uno shrapnel a percussione, che colpisca un cassone pieno di munizioni, lo fa saltare in aria, allo stesso modo di una granata carica di potente esposivo.

« Molto però dipende dalla sistemazione interna del cofano colpito, ed è ancora una questione aperta se scoppierebbe un cofano moderno cellulare o ad alveare riempito con proietti riuniti ai relativi cartocci a bossolo. Secondo i risultati delle esperienze finora fatte, sembra probabile che lo scoppio sarebbe limitato soltanto alla granata od alla carica colpita, senza danno per le altre munizioni e per il personale che si trova intorno ».

Così avvenne infatti nelle esperienze svedesi, che abbiamo descritto in principio

Combinazione dello shrapnel e della granata dirompente. — « Quando il detonatore di una granata carica di potente esplosivo non agisce colla necessaria efficacia, l'acido picrico, o l'altro esplosivo adoperato, non detona, ma semplicemente si accende e brucia. Fu proposto di profittare di questo fatto per fare un proietto, che agisca come shrapnel e come granata carica di potente esplosivo.

« Supponiamo uno shrapnel le cui pallette siano stivate con ammonal o con polvere di fulmicotone (la liddite non serve, poichè formerebbe picrato di piombo, sensibile e pericoloso esplosivo). Supponiamo inoltre che il proietto sia provvisto di una spoletta a tempo e a percussione, tale da provocare una esplosione ordinaria quando il proietto scoppia in aria, ma da far detonare il potente esplosivo posto fra le pallette, per mezzo di un innesco detonante, quando essa agisce a percussione. Nel primo caso il potente esplosivo brucia e agisce come una sostanza fumigena; nel secondo caso lo shrapnel diventa una vera granata dirompente.

« Si dice che il governo francese stia sperimentando proietti di questo genere, collo scopo speciale di adoperarli contro artiglieria munita di scudi ».

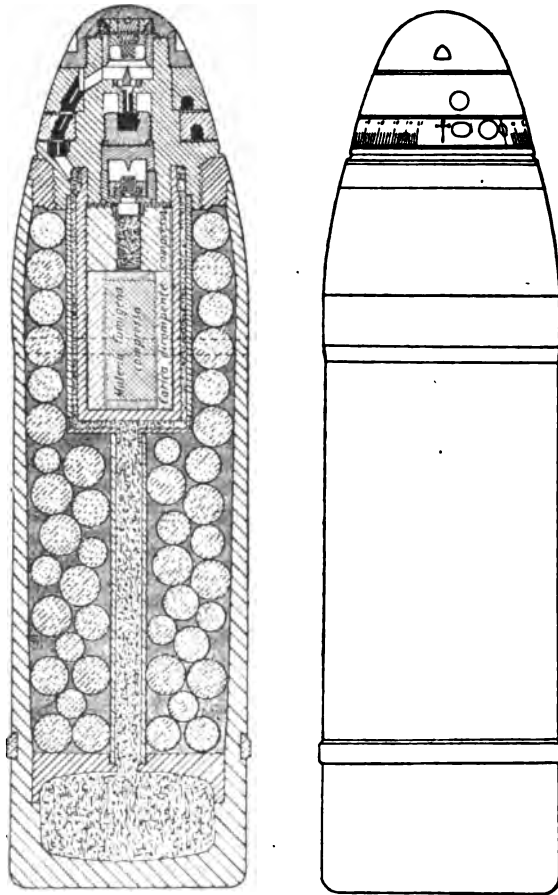
Di questi esperimenti fu fatto cenno anche in questa *Rivista* (1), nella quale fu pure descritto un proietto unico, atto ad agire come shrapnel e come granata dirompente, proposto dalla ditta Krupp (2), come vi era stata data precedentemente notizia degli esperimenti fatti nel 1902 dallo stesso stabilimento con shrapnels carichi di pallette di acciaio, per battere l'artiglieria munita di scudi (3). Questo mezzo però non diede risultati abbastanza soddisfacenti e fu quindi abbandonato dalla suddetta ditta tedesca, la quale rivolse invece i suoi studi alla determinazione dell'accennato proietto unico, detto granata-shrapnel. Questo, secondo le relazioni della casa Krupp, avrebbe fatto ottima prova nelle esperienze eseguite a Meppen ed a Tangerhütte e avrebbe dimostrato di possedere le qualità che si richiedono per il duplice scopo per cui fu costruito (4).

Anche la ditta Ehrhardt (*Rheinische Metallwaaren-und Maschinenfabrik*), la competitrice di Krupp, propose un proietto di questo genere, che denominò shrapnel dirompente modello Ehrhardt-van Essen. Esso si compone, come si rileva dall'unita figura, d'uno shrapnel ordinario a carica posteriore, nella parte anteriore del quale si trovano una carica di potente esplosivo ed una carica fumigena. La carica dirompente è collegata colla spoletta in modo, che nel tiro a tempo prende fuoco soltanto la carica posteriore dello shrapnel, mentre nel tiro a percussione esplodono entrambe le cariche. Il corpo del proietto è d'acciaio ed è costruito collo speciale procedimento di compressione Ehrhardt.

I dati principali relativi a questo proietto sono:

Calibro	7.5 *cm.*
Peso del proietto pronto per lo sparo	6,5 *kg.*
Numero dello pallette	305 (di cui 200 da 9 *g* e 105 da 12 *g*.)
Peso totale delle pallette.	3,060 *kg* = 47%
Velocità iniziale	500 *m.*
Pressione massima dei gas per la quale è costruito il proietto	circa 2400 *atm.*
Peso della testa del proietto (spoletta a doppio effetto con carica d'innesco, carica di potente esplosivo e capsula d'acciaio)	0,700 *kg*.
Peso della carica di potente esplosivo	0,040 *kg.*
Peso della carica d'innesco di polvere nera. . . .	0,023 *kg.*
Peso della carica posteriore di polvere nera . . .	0.060 *kg.*
Durata di combustione della spoletta..	21 secondi.

(1) Anno 1905, vol. IV, pag 462.
(2) Anno 1906, vol. II, pag. 323.
(3) Anno 1902, vol. IV, pag. 110
(4) *Zeitschrift für das gesamte Schiess-und Sprengstoffwesen*, n. 6 del 1906.

Dagli esperimenti di tiro, fatti dalla casa costruttrice, sarebbe risultato che lo shrapnel dirompente, nel tiro a tempo, produce effetti poco diversi da quelli d'uno shrapnel ordinario con carica posteriore. Generalmente il corpo del proietto resta intero; l'apertura del cono di dispersione e la dispersione delle pallette in profondità sono quelle ammesse

come normali per gli shrapnels con carica posteriore. Nel tiro a percussione per contro lo shrapnel dirompente presenterebbe tutti i vantaggi della granata carica di potente esplosivo: nell'urto contro un ostacolo la spoletta determina lo scoppio del proietto ed in pari tempo si sviluppa una densa nube di fumo. L'apertura del cono di dispersione, nel tiro a

percussione, è di circa 65° e si avvicina quindi a quella della granata dirompente, e l'effetto laterale dello shrapnel dirompente, che scoppia nel colpire lo scudo di un pezzo, è tale che tutti i serventi che si trovano dietro lo scudo sono messi fuori di combattimento; il proietto produce inoltre anche gravi danni al materiale

Insomma lo shrapnel dirompente, a parere del generale Reichenau, che ne parla in una sua recente pubblicazioue (1), soddisferebbe alle condizioni essenziali richieste per un proietto, che deve riunire l'efficacia della granata dirompente a quella dello shrapnel.

Non è invece della stessa opinione il generale Rohne, per il quale simili proietti sono, dal più al meno, *musica dell'avvenire*; giudizio questo, secondo noi, altrettanto espressivo, quanto assennato, poichè, per ora almeno, è dubbio se tale ingegnose fusioni di due proietti in uno, per formare un proietto a doppio effetto, riusciranno veramente a riunire in modo pratico le qualità essenziali delle due specie di munizioni ora in uso.

A quanto risulta, gli studi e gli esperimenti in proposito sono proseguiti in diversi Stati: possano essi, smentendo il savio detto tedesco circa l'impossibilità di servire due padroni, avere esito felice, in modo da darci in un avvenire non lontano il desiderato proietto unico per i cannoni da campagna. α.

AMMAESTRAMENTI DELLA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE CIRCA L'UTILITÀ DEGLI SCUDI PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA.

Ormai la questione della corazzatura dell' artiglieria da campagna si può dire risolta, poichè quasi tutti gli Stati, che rinnovarono o stanno per rinnovare, l' armamento della loro artiglieria da campo, adottarono pezzi muniti di scudi e cassoni corazzati.

Non ci sembra tuttavia inutile esaminare quali insegnamenti si possono dedurre dalla guerra russo-giapponese circa l'utilità di questi mezzi di protezione.

Tanto l'artiglieria russa, quanto quella giapponese entrarono in campagna senza scudi; è noto però che alcune batterie russe (2) durante la guerra furono, per iniziativa dei loro comandanti, provviste di scudi di ripiego, costruiti dalle batterie stesse coi materiali che esse poterono procurarsi, od altrimenti protette con altri mezzi. Queste batterie presero

---

(1) *Die Munitionsausrüstung der modernen Feldartillerie.*

(2) Anche alcune batterie giapponesi, erano provviste di scudi, ma su esse non si hanno precise informazioni.

parte a vari combattimenti, così che si può affermare che, quantunque in proporzione limitata, gli scudi ricevettero la sanzione dell'esperienza di guerra.

Il colonnello Bielaiev, il quale si occupa di questo argomento in uno importante e coscienzioso studio, intitolato: *Questioni tattiche d'artiglieria* che è in corso di pubblicazione nell'*Artilleriski Journal*, riproduce in proposito alcuni brani di lettere, di memorie, ecc, pervenutegli da distinti ufficiali d' artiglieria, che presero parte alla campagna dell' Estremo Oriente.

Di tali documenti, che quasi ad unanimità, fanno testimonianza della necessità in cui si trova oggidì l'artiglieria campale di essere provvista di scudi, per sostenere il fuoco micidiale dell'artiglieria e della fanteria, riporteremo quì di seguito quelli che ci sembrano più notevoli (1), quelli cioè del colonnello Sliusarenko, del generale A. N Nitscenkov, del colonnello V. T. Gavrilov e del tenente colonnello K. V. Lomikov, i primi tre favorevoli all' adozione degli scudi, l'ultimo contrario; inoltre, quello del comandante della 6ª batteria della 43ª brigata, tenente colonnello Kuriak, che concerne gli scudi di ripiego, cui sopra accennammo.

Il colonnello Sliusarenko, dopo appena un mese da che si trovava sul teatro delle operazioni, riconosceva che gli scudi sarebbero stati molto utili, e dopo un altro mese scriveva: « gli scudi sono indispensabili: meglio è ridurre a sei il numero dei pezzi delle batterie e portare a 4 le pariglie pel traino di ciascun pezzo ».

In una terza lettera, descrivendo l'azione del suo gruppo nella battaglia di Mukden, egli riferisce che, per supplire alla mancanza degli scudi, le batterie impiegavano i sacchi degli approvvigionamenti, empiendoli di terra e soggiunge che è preferibile avere un nnmero minore di serventi ed i capi-pezzo a piedi per utilizzare il loro cavallo nel traino, che mancare di scudi. « Il generale Dragomirov ha torto (2) » conclude esplicitamente il Sliusarenko nella sua lettera.

Nello stesso documento egli descrive il sistema adottato per coprire i serventi, impiegando il carro per munizioni nel caso che, essendo la terra gelata, non si potessero costruire ripari per i pezzi in breve tempo; questo sistema consisteva nel portare il carro per munizionitra versalmente avanti al pezzo, arrestandolo in modo che la coda del retrotreno fosse all'altezza della bocca del cannone, disunendo quindi i due treni, e voltandoli rispettivamente col timone e con la coda verso il nemico. La volata del pezzo veniva introdotta in quella specie di cannoniera che così veniva formata,

---

(1) Per conservare a questi documenti il loro carattere originale, di scritti cioè esprimenti le genuine impressioni di chi si trovò a dirigere il fuoco di unità d' artiglieria in guerra, ne daremo la versione quasi integrale.

(2) Il generale Dragomirov, com' è noto, si era dichiarato contrario all' adozione degli scudi.

ai lati della quale, dietro i due treni, i serventi trovavano riparo. Più semplicemente ancora si collocava il carro per munizioni a fianco del pezzo, ed i serventi si riparavano dietro di esso.

Questo sistema per riparare i serventi, quantunque non fosse scevro da pericoli, era meglio che nulla, e risparmiò infatti, come afferma il colonnello Sliusarenko, molte vite.

Altrettanto esplicito, circa l'utilità degli scudi è il parere del gen. A. Nitscenko, come risulta da una sua lettera dell'aprile 1905:

« Prima della partenza dalla Russia, esitavo ad esprimere un giudizio definitivo circa la questione se gli affusti dovessero, oppur no, essere provvisti di scudi. Ora, colla più ferma convinzione, sostengo la necessità che i pezzi abbiano gli scudi. Una batteria che non ne sia provvista, quand'anche sia coperta dietro una cresta, è esposta a perdere tutti i serventi, salvo che per ripararli sieno stati costruiti i fossetti. La mia brigata ebbe da principio perdite considerevoli; dopo però che l'intero personale, obbligatovi dalla triste esperienza, fu indotto a costruire i fossetti e, avendo tempo, anche i blindamenti, le perdite si ridussero quasi a zero. Essendo difficile che si possa rinunciare ai seggioli per il trasporto dei serventi, e d'altra parte non dovendo gli scudi rappresentare un peso morto, occorre utilizzare i seggioli come scudi, facendoli più solidi e ripiegabili. Lo scudo, in sezione deve avere questa forma [; i serventi devono fare il servizio in ginocchio o dalla posizione di seduti, perchè in tal modo non occorrerà avere gli scudi di grandi dimensioni. Per il comandante di batteria e per gli ufficiali sono necessari scudi speciali, con feritoia e riparo superiore. Reputo necessarissima l'adozione dei retrotreni corazzati per i carri da munizioni: il personale di una batteria provvista di scudi e di retrotreni corazzati attenderà tranquillamente al suo servizio, anche in terreno scoperto, dove pure, talvolta, l'artiglieria sarà costretta ad agire ».

Il col. V. T. Gavrilov, il quale fece tutta la campagna dell'Estremo Oriente, a cominciare dalla spedizione in Corea compiuta nel gennaio 1904 dal generale Mitschenko, riportandovi molte onorificenze, fra le quali la croce di S. Giorgio, ed una brillante reputazione come artigliere, in una lettera del 26 luglio 1905 mette in evidenza che nella guerra odierna occorre che l'artiglieria nel combattimento offensivo non esiti a mettersi in batteria su terreno scoperto, ed aggiunge:

« Affinchè prendendo posizione allo scoperto, l'artiglieria non abbia a soffrire perdite eccessive, essa deve essere provvista di scudi, deve avere il personale abituato a fare il servizio in ginocchio o dalla posizione di seduti, i pezzi ad intervallo non minore di 30 passi e, appena possibile, deve scavare i fossetti per i serventi ».

Molti altri degli scritti riportati dal colonnello Bielaiev manifestano la necessità dell'adozione degli scudi; non appartiene però a questo numero quello del ten. col. K. V. Lomikov, l'opinione del quale ha pure impor-

tanza, perchè egli si trovò, restandovi anzi ferito, alla battaglia di Vafangu, colla 4ª batteria della 1ª brigata di cacciatori siberiani, la quale ebbe a sostenere un fuoco terribile da parte dell'artiglieria giapponese.

Il ten. col. Lomikov, riferendosi in una sua memoria all'invio di 3 batterie con scudi sul teatro delle operazioni (1), afferma che l'esperienza della guerra, a suo parere, indica che il mezzo principale per difendersi dall'avversario — oltre s'intende, quello di batterlo col fuoco — si riassume nel coprirsi alla sua vista, ed esprime l'opinione che in avvenire, conformemente a questo principio, verrà anche cambiata tutta la fortificazione, dimodochè le piazze forti non si presenteranno più con rilievi tali da attirare in qualche modo lo sguardo dell'assediante.

« La batteria provvista di scudi, egli scrive, in posizione allo scoperto, colla sua linea di pezzi e di carri per munizioni corazzati, reputo che appunto non corrisponda al principio della copertura alla vista. Essa sarà visibile assai più di una batteria allo scoperto senza scudi, ed una volta bene avvistata in direzione dall'avversario, questi facilmente la ridurrà col fuoco in così cattivo stato, che non sarà più in grado di fare un tiro efficace, senza contare che la priverà pure abbastanza presto degli scudi, col tiro concentrato a percussione.

« Gli scudi non riparano tutta la batteria, ma solo alcuni serventi, mentre che per il buon successo dell'azione della batteria, ha grande importanza la sicurezza delle comunicazioni alle sue spalle; la persuasione che, in molti casi, tale sicurezza viene a mancare allontanandosi dagli scudi e dai cassoni corazzati, ingenererà nei serventi esitazione durante il servizio del pezzo.

« L'artiglieria cogli scudi, per mettersi in batteria sulla posizione, impiegherà probabilmente più tempo di quella senza scudi, i cui carri per munizioni possono giungere dopo che gli avantreni sieno stati tolti e, al caso, possono anche non stare sulla linea dei pezzi, ma lì presso, utilizzando qualche riparo vicino. Per questa considerazione la batteria cogli scudi dovrà restare inattiva di fronte all'avversario per un tempo maggiore della batteria senza scudi.

« Meglio è rigettare l'adozione degli scudi per l'artiglieria campale ed aumentare invece il numero dei proietti, i quali soli costituiscono la migliore difesa dell'artiglieria ».

Il giudizio del ten. col. Lomikov merita senza dubbio considerazione, avendo egli preso parte a tutta la campagna; ma d'altro canto sta il fatto che, come già si disse, la maggior parte degli ufficiali d'artiglieria

(1) Come è noto, i Russi avevano divisato di inviare in Manciuria 3 batterie provviste di scudi: di esse però una sola arrivò sul teatro delle operazioni, le altre due furono trattenute in Russia.

russi, i quali pure combatterono nell'Estremo Oriente, ebbero a pronunciarsi a favore dell'adozione degli scudi.

Alcuni anzi, idearono ripieghi per procurare al personale delle batterie una protezione simile a quella che è data dagli scudi, servendosi dei vari mezzi a loro disposizione; nelle batterie del III corpo siberiano, per es., si impiegarono, in sostituzione degli scudi, sacchi ripieni di terra, che venivano messi sui seggioli e sui predellini; ciascun pezzo trasportava all'uopo 12 sacchi.

Fra i vari altri ripieghi meritano menzione gli scudi metallici con cui il ten col. Kuriak, comandante la 6ª batteria della 43ª brigata d'artiglieria, provvide i pezzi della sua batteria.

Questi scudi, in numero di 2 per pezzo, del peso totale di circa 33 *kg*, erano costituiti di 3 parti ciascuno. La parte inferiore era sospesa sotto il seggiolo, avanti alla sala, in modo che la sua estremità distava da terra da 7 a 10 *cm*; la parte media, unitamente alla parte superiore, alla quale era congiunta a cerniera, formava lo scudo superiore, che poteva, a volontà, essere sollevato verticalmente (posizione per il combattimento) o abbattuto (posizione per la marcia). In quest'ultimo caso lo scudo superiore si abbatteva sul seggiolo, la parte inferiore si appendeva sotto il seggiolo stesso. Secondo il ten. col. Kuriak, questi scudi « proteggono completamente 2 serventi, quasi completamente altri 2, parzialmente 1, e poco i rimanenti ».

Tali scudi vennero costruiti coi mezzi a disposizione della batteria, durante il viaggio in ferrovia per raggiungere l'esercito operante. Per materiale si adoperò lamiera da caldaie acquistata in marcia, la grossezza della quale si stabilì in base alla penetrazione della pallottola della pistola Nagant. Si fissò così come conveniente una grossezza di 3 *mm*; una parte sola però degli scudi venne costruita di tale grossezza, la rimanente si dovette fare di soli 2,5 *mm*.

Questi scudi non erano perforati dalle pallette degli shrapnels, le quali si appiattivano, producendo sullo scudo un leggero incavo, senza alcuna traccia di fenditure; le pallottole invece dei fucili vi lasciavano una impronta più profonda, ma di diametro minore.

Circa la distanza minima alla quale essi sono perforati, dagli esperimenti fatti col fucile giapponese, si venne a stabilire che, fino alla distanza di 600 passi circa, gli scudi di 3 *mm* resistono alle pallottole di quell'arma, mentre non vi resistono quelli di 2,5 *mm*.

Gli scudi del ten. col. Kuriak sostennero con felice successo la prova del fuoco tanto di fucileria, quanto di artiglieria in 3 battaglie, il 29, il 30 settembre ed il 1° ottobre, superando le previsioni dello stesso tenente colonnello. Questi infatti si proponeva con tali scudi, non già di resistere alla penetrazione delle pallette degli shrapnels, e tanto meno a quella delle pallottole della fucileria, ma soltanto alle scheggie delle granate torpedini.

Il 29 settembre la batteria del ten. col. Kuriak, sostenne per quasi 13 ore il cannoneggiamento di 3 brigate giapponesi, disperdendo due colonne di fanteria e obbligando una batteria giapponese, che si recava tranquillamente in posizione, ad arrestarsi pel disordine causatole.

Il suddetto tenente colonnello riferisce che il fuoco era così violento, che le pallette degli shrapnels battevano sugli scudi, producendo l'impressione di grandine cadente su lastre di metallo. I serventi da principio uscivano dai fossetti di cattiva voglia, ma poi, convinti della utilità degli scudi, adempivano con zelo al loro servizio. Non ostante tale critica situazione, la batteria non ebbe a soffrire perdite relativamente grandi: i feriti in questa giornata furono 5, dei quali 1 al carro per munizioni, 3 stando seduti nei fossetti, e soltanto 2 durante il servizio del pezzo. Le ferite si riscontrarono specialmente in quelle parti del corpo, che, durante il servizio del pezzo, restavano per qualche ragione allo scoperto.

Il 30 settembre, la batteria dopo essere stata lungamente ricercata dai Giapponesi, ed infine approssimativamente avvistata, venne battuta con la granata torpedine: la batteria non ebbe perdite, non essendo riuscite le minute scheggie di questo proietto a forare gli scudi.

Il 1° ottobre la batteria si trovò nuovamente in una situazione assai critica, essendo battuta dal fuoco di artiglieria e di fucileria di fronte e d'infilata.

In questa occasione la 2ª mezza batteria, trovandosi, dopo avere eseguito un cambiamento di fronte, senza fossetti e protetta solo dagli scudi fu in grado di sostenere una lotta ineguale con 12 pezzi giapponesi, che la battevano d'infilata; gli uomini feriti furono 6, tutti dal fuoco proveniente dal fianco: soltanto un puntatore fu ucciso da due pallottole, una alla fronte, l'altra al petto, mentre puntava.

In questa battaglia, gli scudi furono di grande utilità; anche in questo caso i proiettili che li colpivano producevano l'impressione di grandine battente su lastre di metallo, colla differenza però che, mentre nel combattimento del 29 settembre il personale era seduto nei fossetti, in questa battaglia invece esso si trovava immediatamente dietro gli scudi La fiducia in questi ultimi divenne a poco a poco così grande, che nessuno più pensava ad impiegare la gravina per scavare i fossetti.

In questo stesso giorno un riparto di cacciatori giapponesi, riparato da alcune alture, tirava su ambedue le batterie del gruppo del quale faceva parte la 6ª batteria. Essendo stato ordinato all'artiglieria di controbattere dette alture, fu a ciò destinata la 2ª sezione, la quale, quantunque battuta dai cacciatori giapponesi, riuscì ad aprire il fuoco contro di essi ed a rigettarli al di là del pendìo. In questo combattimento le pallottole di fucile non perforarono gli scudi e non vi furono feriti.

Il Bielaiev termina questo capitolo del suo pregevole lavoro, facendo voti che, conformandosi agli ammaestramenti tratti dall'esperienza della guerra russo-giapponese, anche l'artiglieria da campagna russa adotti gli scudi per i suoi pezzi. m.

SULL'AUMENTO DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA IN FRANCIA.

Nel *Journal des Sciences militaires*, fascicolo di giugno, troviamo un articolo del capitano Rumilly sull'aumento dell'artiglieria da campagna francese, e crediamo opportuno riassumerlo per l'importanza dell'argomento, oggi vivamente dibattuto dalla stampa militare di quella nazione, ed anche perchè propugna il ritorno alla batteria di 6 pezzi.

I.

L'adozione del cannone da 75 *mm* a tiro rapido (1897) condusse in Francia a ridurre le batterie a 4 pezzi e 12 cassoni; e ciò fu da alcuni artiglieri ritenuto un errore. Ma la Germania aveva adottato (1897-98) il nuovo materiale a tiro accelerato, ed era tanto generale in Francia il convincimento che una batteria francese di 4 pezzi fosse superiore a una tedesca di 6, che si rinunziava all'eccesso di potenza corrispondente a quest'ultima formazione per portare a 3 per pezzo il numero dei cassoni; aumento evidentemente incompatibile colla batteria di 6 pezzi, che sarebbe divenuta troppo pesante. Oggi invece i Tedeschi hanno adottato un cannone a tiro rapido analogo a quello francese, mantenendo le batterie su 6 pezzi; talchè, ora come ora, la Germania ha nel corpo d'armata 144 bocche da fuoco per 24 battaglioni e la Francia 92 per 32 battaglioni Questa inferiorità urta il sentimento patriottico francese, a segno che, con significante insistenza, torna ad affacciarsi la proposta, cui si annette un'importanza capitale, di mettersi a livello della Germania. Il problema ammette tre soluzioni;

1° Portare in tempo di guerra il numero delle bocche da fuoco a 140 per corpo d'armata, creando, all'atto della mobilitazione, 12 nuove batterie su 4 pezzi: pessima tra le soluzioni, perchè il materiale a tiro rapido non ha valore che a condizione di essere adoperato da personale idoneo ed esercitato;

2° Portare subito a 138 il predetto numero, formando nuove batterie su 4 pezzi; soluzione non pratica, sia dal lato finanziario, sia da quello degli organici;

3° Ritornare alla batteria su 6 pezzi, ($23 \times 6 = 138$ bocche da fuoco per corpo d'armata) con riserva di diminuire la proporzione dei cassoni al seguito della batteria, rendendo più snodato, agile e pronto il rifornimento delle munizioni. La batteria, costituita con tali criteri su 6 pezzi e 12 cassoni, non avrebbe che 2 vetture in più della formazione vigente. Converrebbe adottare un frazionamento di marcia analogo a quello dei Tedeschi, che potrebbe essere il seguente:

a) *Batteria di tiro* (6 pezzi e 6 cassoni);

b) Scaglione di combattimento (3 cassoni, 1 carro da batteria), che seguirebbe la batteria di tiro;

c) Colonna leggiera di munizioni (3 cassoni, 1 fucina) marciante con quelle delle altre batterie della divisione; le colonne leggiere della divisione di testa in coda a questa, le altre dietro l'ultimo reggimento di fanteria del corpo d'armata;

d) Carreggio reggimentale (1 carro da foraggio e carri da trasporto) alle *impedimenta*.

II.

Quanto precede suppone che 2 cassoni bastino al tiro rapido durante le prime ore della battaglia, e che il servizio delle munizioni venga riorganizzato su tali basi da fare arrivare in tempo alle batterie i colpi loro occorrenti per continuare il fuoco. Vediamo come tale intento possa raggiungersi; premettendo un cenno sull'ordinamento di quel servizio ora in vigore in Francia (1).

Presentemente il parco d'artiglieria di corpo d'armata ha 3 scaglioni, con circa 62 colpi per pezzo: esso comprende inoltre 5 sezioni di munizioni del gran parco, scaglionate fino all'arsenale, delle quali una sola è mobile.

All'impegnarsi del combattimento il 1° scaglione, che marcia a pochi chilometri dietro le truppe, raggiunge il campo dell'azione, e rifornisce colle sue 3 sezioni di munizioni gli scaglioni di combattimento delle batterie.

Il 2° scaglione, che marcia col 3° a 10-15 *km* dietro le truppe, si avvicina a 7-8 *km* pronto a sostituire il 1°, del quale ha eguale composizione; mentre il 3°, che ha 2 sezioni di parco con munizioni incassate, non prende contatto colle truppe. Esaurito che sia il 1° scaglione, esso viene automaticamente sostituito dal 2°, che passa in 1ª linea; le sezioni vuote tornano indietro a rifornirsi, per trasbordo, al 3° scaglione. Quanto al 1° scaglione del gran parco, bisognerà farne richiesta all'armata; poi, giunto che sia a una stazione vicina, trasbordarlo su carri e avviarlo incontro alle sezioni di munizioni vuote. Esso sarà pronto, al più presto, il giorno dopo la battaglia; e non potrà rifornire che la metà di un solo scaglione del corpo d'armata.

Il deposito, che arriverà contemporaneamente portando la stessa quantità di munizioni, non potrà essere trasportato più innanzi per mancanza di mezzi.

Ora, per poco che si analizzi il meccanismo di questa organizzazione, si arriva a concludere che essa andrà esente da manchevolezze solo nel

(1) Per maggiori particolari, v. *Rivista*, anno 1903, vol. II, pag. 127.

caso che la battaglia non duri più di un giorno, o venga ripresa dopo 3 o 4 giorni almeno; se pure il consumo delle munizioni non fu molto forte. Inoltre essa esige 2345 quadrupedi, ed è facile immaginare a quale effettivo valido sarà ridotto questo numero dopo un mese di campagna. Questi quadrupedi sono tutti di requisizione, e non è previsto altro modo di rifornimento che una nuova requisizione in paese già stremato ed esausto.

III.

Ammesso il frazionamento enunciato, il munizionamento complessivo della batteria da 75 a tiro rapido su 6 pezzi e 12 cassoni sarebbe di 246 colpi per pezzo, invece di 312, quanti ne ha la batteria su 4. Tale diminuzione deve essere compensata da una maggiore rapidità e continuità nel rifornimento, facilmente conseguibili *a condizione di ricorrere alla trazione meccanica; dappoichè i moderni progressi dell'automobilismo permettono di costruire dei motori capaci di soddisfare alle condizioni del problema.*

Il parco d'artiglieria di corpo d'armata sarebbe sempre composto di 3 scaglioni, ciascuno con 3 sezioni di munizioni d'artiglieria: ogni sezione trasporterebbe un cassone per batteria. I 3 scaglioni sarebbero completamente permutabili tra loro, colle colonne leggiere di munizioni, e cogli scaglioni di combattimento; ma solo il 1° verrebbe trainato da cavalli, mentre il 2° ed il 3° sarebbero formati da treni automobili. Il gran parco (parco d'armata) porterebbe *esclusivamente* munizioni incassate, ripartite in 6 sezioni scaglionate dalla stazione T. D. T. (testa di tappa) fino all'arsenale ciascuna delle quali conterrebbe, come uno scaglione del parco di corpo d'armata, 48 colpi per pezzo. Ogni giorno poi potrebbe essere spinto (senza richiesta) alla T. D. T. un treno carico di casse contenenti il 1° gruppo (1ª e 2ª sezione) del gran parco (1); ossia, il munizionamento, per fanteria e artiglieria, di due scaglioni del parco di corpo d'armata, ascendente, per l'artiglieria, a 96 colpi per pezzo.

Il 2° gruppo (3ª e 4ª sezione) starebbe sempre caricato su vagoni alla stazione-regolatrice, per essere spinto alla T. D. T. dietro telegramma del direttore delle tappe; e finalmente il 3° gruppo (5ª e 6ª sezione) rimarrebbe, caricato su vagoni, alla stazione-magazzino per essere sostituito, in caso di partenza verso l'armata, da munizioni in casse da prelevarsi presso l'arsenale.

All'atto dello spiegamento dell'artiglieria, le colonne leggiere di munizioni, che formano parte integrante delle batterie, raggiungono di trotto i rispettivi scaglioni di combattimento: le batterie dispongono così, per le prime ore di combattimento, di 2 cassoni per pezzo. Il 1° scaglione di

(1) 28 vagoni.

parco arriva, come al presente, 6 o 7 ore dopo l'apertura del fuoco; e, spingendosi anche attraverso campi, distribuisce 3 cassoni per batteria (48 colpi per pezzo) agli scaglioni di combattimento. Il 2° e 3° scaglione (treni automobili) arrivano un paio d'ore dopo, e si fermano su una strada, da 2 a 3 *km* dietro la linea di fuoco, in punti fissati dal comandante dell'artiglieria, che ne informa le batterie. Le colonne leggiere di munizioni, una volta vuote, si portano al punto di rifornimento, dove ripristinano il loro caricamento presso il 2° scaglione. Le sezioni di munizioni del 1° scaglione, rifornito che hanno gli scaglioni di combattimento, vanno alla lor volta a rifornirsi al 3° scaglione. Gli scaglioni automobili, quando sono vuoti, partono a grande velocità (1) per andare alla T. D. T. dove trovano disponibili le 2 sezioni del gran parco, che li riforniscono integralmente. In generale essi torneranno la sera stessa sul campo di battaglia.

Durante la seconda giornata di combattimento, grazie alle 4 sezioni del gran parco tenute in riserva e che verranno spinte innanzi fino dal primo giorno, i due scaglioni automobili possono, nel caso più generale che la distanza alla T. D. T. non superi i 50 *km*, rifornirsi e vuotarsi ciascuno due volte, versando alle batterie 196 colpi per pezzo. Col sistema odierno esse non riceverebbero nulla. Se l'armata vittoriosa procede innanzi, essa verrà facilmente raggiunta dai suoi scaglioni automobili, mentre adesso i due ultimi scaglioni non la raggiungerebbero che il quarto o quinto giorno.

IV.

Questo sistema, che non rende pesanti nè le batterie, nè il parco di corpo d'armata, reclama al massimo 1000 cavalli; e, rendendo possibile la batteria di 6 pezzi, permetterebbe l'aumento urgente dell'artiglieria, con la spesa minima. Non si può precisare, prima di aver fissato il tipo degli automotori, il costo di questi; ma è lecito supporre che non supererebbe, in ragione di 16 a 20 motori per corpo d'armata, i 20.000.000 di franchi, ripartibili in più esercizi. Non sarebbe neppur necessario acquistare subito tutti gli automotori occorrenti in caso di guerra; ma basterebbe incoraggiare con premi l'incremento della trazione automobile di convogli pesanti, fissando norme obbligatorie nella scelta dei tipi, per poi procedere, all'atto della mobilitazione, alle requisizioni occorrenti.

La spesa d'acquisto degli automotori, da farsi una volta tanto, sarebbe enormemente inferiore a quella del mantenimento annuo di 10 batterie nuove per corpo d'armata; ma la trasformazione del sistema di rifornimento delle munizioni si imporrebbe in Francia, anche quando

(1) Si ammette che un treno automobile percorra carico da 10 a 12 *km* all'ora (di notte 8); e vuoto, da 25 a 30 *km* all'ora.

venisse aumentato il numero delle batterie, mantenendole a 4 pezzi Fare il contrario sarebbe esporsi a rendere sempre più pesante e complicato il servizio di rifornimento delle munizioni, oppure ad abbassar troppo la dotazione dei pezzi.

È dunque indispensabile che tale servizio venga migliorato, e non vi è che un modo pratico di effettuare questo miglioramento: adottare la trazione automobile (1). Questa soluzione s'impone, qualunque sia la via che verrà prescelta in Francia per aumentare l'artiglieria da campagna, ed ha il vantaggio capitale di render possibile il battere la più economica di queste vie col ritornare alla batteria su 6 pezzi.

r.

IL PUNTAMENTO PER MEZZO DEL SOLE NELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA.

La tecnica dell'artiglieria non offriva, fino a poco tempo fa, che un solo metodo per eseguire il tiro dell'artiglieria da posizioni dalle quali non sono visibili punti del terreno che possono servire da falso scopo per dare la direzione ai pezzi (posizioni mascherate da arbusti, da alte coltivazioni, ecc.), ed era quello dell'impiego della bussola.

Le posizioni occupate dall'artiglieria dietro i campi di *gaolian* in Manciuria si trovano precisamente in queste condizioni, ed è appunto da esse che trasse origine una ingegnosa applicazione del goniometro, per dare ai pezzi direzioni parallele, impiegando come falso scopo il sole. Tale metodo, descritto nel fascicolo di novembre dell' *Artilleriski Journal* del decorso anno, fu impiegato con buon successo nella guerra russo giapponese da alcune batterie russe, come ne fanno fede gli scritti pervenuti dalla Manciuria, notevoli fra i quali quelli del col. Sliusarenko, dei maggior generali Mrosovski e Dekinlein, e del col. Somov comandante il gruppo d'artiglieria della 5ª brigata cacciatori.

Ecco quanto in proposito è detto in una lettera del suddetto colonnello Sliusarenko, già comandante di un gruppo di batterie della 9ª brigata d'artiglieria:

« Addentrandosi nei campi di *gaolian* desta impressione la mancanza di falsi scopi per il puntamento in direzione col goniometro. Ma la necessità assoluta di trovarne uno ad ogni costo, per potere eseguire il

---

(1) Va ricordato a questo proposito l'articolo del capitano Mattei: *Dei parchi d'artiglieria da campagna*, pubblicato in questa *Rivista*, anno 1902, vol. II, pag. 44, nel quale è pure proposta la trazione automobile per i parchi d'armata.

tiro da quelle posizioni coperte, fece sorgere l'idea che il sole stesso può fare l'ufficio di un falso scopo ideale.

« All'uopo, infatti, non è necessario collimare verso di esso attraverso le aperture dei ritti del goniometro, ma basta soltanto che l'ombra del ritto obbiettivo cada sull'alidada, in direzione del ritto oculare.

« Il procedimento sarebbe il seguente : si dà l'elevazione al pezzo ; gli ufficiali accordano esattamente i loro orologi con quello del comandante del gruppo, e quindi viene dato, ad esempio, il comando : « Al sole. - Goniometro X Y Z, ore 19 e 20 minuti ».

« In un minuto l'ombra del sole si sposta a sinistra di mezza divisione del goniometro, dimodochè chi riceve quel comando alle 10 e 26 minuti, ordina : « Goniometro (X Y Z — 3).

« Dopo il primo puntamento al sole, o si può segnare la direzione ottenuta con una palina, o si può continuare a puntare per mezzo dell'ombra, eseguendo in quest'ultimo caso una correzione di 3 divisioni a sinistra ogni 6 minuti ».

Tali scritti attestano che il puntamento indiretto per mezzo del sole, lungi dall'essere una semplice concezione teorica, una artificiosa applicazione del tempo di pace, fu invece esclusivamente il frutto dell'esperienza di guerra, e che pertanto sarebbe ingiusto di non riconoscere la possibilità di usarlo, come ripiego, nei casi sopra accennati.

Questa nuova applicazione del goniometro fu oggetto anche di esperimenti per parte della scuola degli ufficiali d'artiglieria al poligono di Dvinsk, esperimenti che confermarono, in generale, quanto era stato comunicato dal teatro della guerra.

Da essi risultò che :

1. i sistemi di puntamento quando si impiega il sole come falso scopo possono essere 2: l'uno, consistente nel puntare costantemente al sole per tutta la durata del tiro, l'altro, nel puntare ad esso solo in principio, servendosi per i puntamenti successivi della direzione così ottenuta;

2. la buona riuscita del tiro ed il parallelismo del ventaglio dipendono, in gran parte, dall'attenzione dei comandanti di sezione, specialmente nel puntamento continuato per mezzo del sole;

3. la posizione dell'ombra del ritto obbiettivo variando per la varia inclinazione degli orecchioni e dei dischi dei goniometri, influisce sul parallelismo del ventaglio;

4 il puntamento per mezzo del sole richiede 2 comandi, uno preliminare, l'altro definitivo.

Esaminiamo ora successivamente i risultati sopra citati, ad eccezione di quello di cui al N. 2, che non ha bisogno di speciale delucidazione.

Circa i due sistemi di puntamento, l'Autore fa presente che principale caratteristica del puntamento fatto ininterrottamente per mezzo del sole è la sua indipendenza dal terreno : non occorre infatti nessun altro

falso scopo, nè per il primo puntamento, nè per i successivi: basta solamente che il sole, libero da nuvole, illumini continuamente la batteria.

Bisogna però tener conto del continuo movimento apparente del sole, ed è quindi necessario che i capi-sezione apportino alla graduazione del goniometro, indicata nel comando del comandante di batteria, la correzione corrispondente al tempo trascorso dopo che quel comando fu dato. Tale correzione fu valutata al poligono di Dvinsk di 2 divisioni goniometriche per ogni 5 minuti, ed in Manciuria invece, di un quarto a mezza divisione per ogni minuto (1).

Se si riflette però che gli incarichi affidati ai comandanti di sezione nel combattimento sono già abbastanza numerosi, non parrà conveniente di aggiungere, anche per breve tempo, quello summentovato; supponiamo quindi che, esonerati i comandanti di sezione da un tale obbligo, l'incarico della correzione del goniometro venga affidato ad un ufficiale eccedente la formazione della batteria, il quale ordini la correzione di 3 divisioni ogni 6 minuti; esaminiamo ciò che accade. È chiaro che appena trascorsi i sei minuti, il ventaglio avrà deviato a destra tanto più quanto maggiore è la distanza di tiro e cioè:

per 1000 sagene (2) la deviazione sarà di 30 sagene
» 1500 » » » » di 45 »
» 2000 » » » » di 60 »
» 2500 » » » » di 75 »

Vale a dire che se la batteria (fig. 1ª) batte una batteria nemica di 6

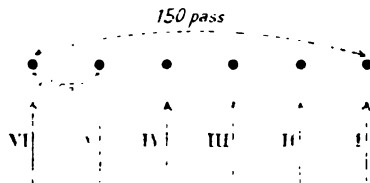



Fig. 1ª — Ventaglio al principio dei 6 minuti.

pezzi che trovasi alla distanza per es. di 1700 sagene, con un intervallo da 30 passi fra pezzo e pezzo, alla fine dei 6 minuti avremo che essa non

(1) Nel goniometro russo, lo spostamento dell'asse del pezzo per una divisione del goniometro corrisponde, approssimativamente, ad 1/100 della distanza. V. *Rivista* anno 1908, vol. IV, pag. 403: *Goniometro da campagna dell'artiglieria russa*, del capitano d'artiglieria BUFFA DI PERRERO.

(2) Sagena = 2,134 *m*.

batterà più alcun pezzo avversario (come chiaro apparisce dalla fig. 2ª), quantunque da principio la direzione ai pezzi sia stata data esattamente.

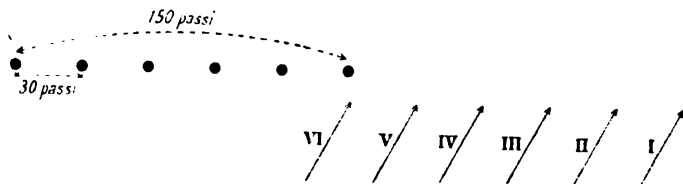



Fig. 2ª — Ventaglio alla fine dei 6 minuti.

Inoltre, quanto minore sarà l'intervallo fra i pezzi (ed in generale, la larghezza della fronte del bersaglio), tanto più spostato risulterà il tiro rispetto alla batteria.

È chiaro quindi che il sistema di cui si tratta è conveniente solo nel caso di bersaglio esteso; che se il bersaglio è ristretto e non supera la fronte della batteria che tira, per la deviazione naturale del ventaglio, si produce una diminuzione nell'efficacia del fuoco.

Quanto al secondo sistema, l'Autore fa rilevare che, essendo sempre possibile stabilire un falso scopo artificiale (in mancanza di uno naturale), al quale collimare dopo determinata per mezzo del sole la direzione del bersaglio, l'impiego di questo falso scopo, per quanto vicino, influisce meno dannosamente sul ventaglio, che non la pratica del primo sistema, e che quindi il 2° è da preferirsi al primo.

Dagli esperimenti fatti al poligono di Dvinsk risultò inoltre, come accennammo al n. 3, che nel puntamento per mezzo del sole il parallelismo del ventaglio dipende dalla orizzontalità degli assi degli orecchioni e da quella dei dischi dei goniometri.

La varia inclinazione degli assi degli orecchioni dei pezzi, particolarmente quando il sole trovasi dietro o di fronte alla batteria, influisce infatti considerevolmente nel far deviare il tiro dalla direzione desiderata. Quando invece il sole trovasi in direzione di uno dei fianchi della batteria (fig. 3ª), ed il puntamento col sole si eseguisce col goniometro alle

Fig. 3ª.

divisioni 150 o 450 (o con graduazioni prossime a queste), l'azione della varia inclinazione degli assi degli orecchioni diventa pressochè nulla.

Quanto all'influenza sul parallelismo del ventaglio della differente inclinazione dei dischi dei goniometri, essa è minore se il puntamento si fa colle graduazioni del goniometro 0·(600) o 300. Ad ogni modo però l'orizzontalità del disco del goniometro si ottiene di gran lunga più facilmente (1) che quella degli assi degli orecchioni; e per tanto i casi più favorevoli per la formazione del ventaglio parallelo saranno quelli in cui il sole si trova, approssimativamente, sul prolungamento della fronte dei pezzi.

Vediamo infine quanto riguarda i due comandi, l'uno preliminare l'altro definitivo, accennati al n. 4.

Il comando preliminare si rende necessario per eliminare l'influenza che ha sul parallelismo del ventaglio il ritardo dipendente dal tempo che occorre per compiere le operazioni di puntamento.

Supponiamo, per esempio, che il comandante di batteria, dopo avere diretto al bersaglio l'alidada del goniometro, fissata alla divisione 300, collimi approssimativamente al sole, ottenendo la graduazione goniometrica 140. Egli dà allora subito il comando preliminare: « Al sole. - Alzo 70, livello 0, goniometro 140 ». Dopo trascorsi 2 o 3 minuti, durante i quali i pezzi eseguiscono le varie operazioni indicate nel comando e il comandante di batteria collima esattamente al sole, questi dà, p. es., il comando definitivo: « Goniometro 139 - Puntamento al falso scopo ». I serventi a questo comando, dopo eseguita la correzione del goniometro, muovono la coda del pezzo, puntando esattamente al sole, ciò che si ottiene in brevissimo tempo, rendendo così pressochè nulla la variazione del ventaglio. Pertanto, quanto maggiore sarà l'approssimazione del puntamento preliminare, tanto minore sarà la sua influenza sul parallelismo del ventaglio.

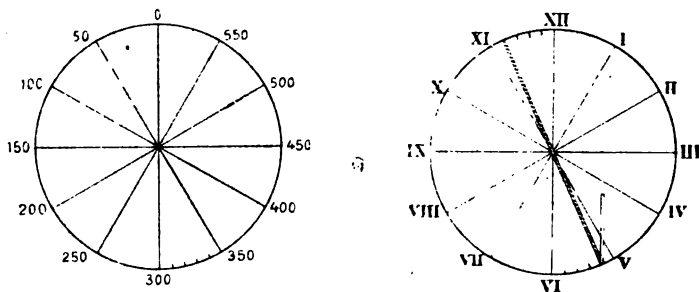
In questo modo non occorre dare nel comando l'indicazione dell'ora, come pure viene meno la necessità della concordanza fra gli orologi degli ufficiali.

Per ultimo, l'Autore fa notare che ad alcuni capitani della scuola riuscì di famigliarizzarsi a tal punto nell'ottenere il parallelismo del ventaglio per mezzo del sole, che ricorsero a questo sistema, adoperando, invece del goniometro del comandante la batteria, l'orologio da tasca.

Per eseguire il puntamento al sole per mezzo dell'orologio si dirige al bersaglio la linea VI-XII, impiegando come ritto, un fiammifero od un fuscello di paglia, che si dispone sull'orlo esterno del quadrante, in modo che riesca perpendicolare alla superficie del quadrante stesso e che l'ombra da esso proiettata passi per il centro dell'orologio, come è indicato dalla figura schematica di destra qui sotto riportata.

---

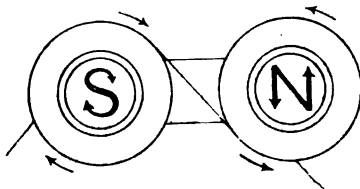
(1) Il goniometro russo si applica al pezzo in guisa che, qualunque sia l'elevazione della bocca da fuoco, è possibile disporre il disco dello strumento in posizione pressochè orizzontale.

Dalle due figure quella di sinistra indica le graduazioni goniometriche corrispondenti alle divisioni nell'orologio; quella di destra rappresenta il caso particolare della divisione goniometrica 40.

Il ventaglio che si ottiene con questo metodo, pecca per la poca esattezza, particolarmente quando l'operatore è poco esercitato; perciò, secondo l'Autore, quest'ultimo sistema si deve impiegare solo come ripiego quando cioè non si abbia a disposizione il goniometro del comandante di batteria.

m.

UNA CURIOSITÀ PRATICA.

Il periodico *L'Elettricità* riporta dal *The Electrician* una curiosa regola pratica per la determinazione della polarità magnetica indotta di una corrente circolante intorno ad un elettromagnete, regola che quì riproduciamo.

Nella quì annessa figura è rappresentato un elettromagnete a ferro di cavallo, disposto orizzontalmente e guardato dalla parte dei poli, le cui branche sono circondate da un avvolgimento percorso da corrente nel senso indicato dalle piccole freccie. Segnando con una grande *S* il polo Sud e con una grande *N* il polo Nord, e munendo di freccie le estremità delle lettere, il senso di rotazione indicato da queste lettere dell'alfabeto coincide col senso di rotazione della corrente che genera tale polarità.

Si tratta niente altro che di una strana coincidenza, che però può essere utilissima per gli operai a cui possa riuscir difficile parlare di senso di rotazione degli indici dell'orologio e simili, e che certo può riuscire sempre utilissima nelle rappresentazioni diagrammatiche.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Nuovo ordinamento dell'artiglieria da campagna. — Si legge nel fascicolo del 29 luglio dei *Neue militärische Blätter*, che fra breve comincierà la distribuzione all'artiglieria da campagna dei nuovi cannoni a tiro rapido, muniti di scudi e provvisti dell'alzo panoramico del maggiore Austerlitz e di proietti uniti al cartoccio con bossolo metallico.

Quanto al nuovo ordinamento dell'artiglieria da campagna, il suddetto periodico informa che i reggimenti saranno costituiti su 4 batterie di 6 pezzi, mentre ora sono formati su 4 batterie di 8 pezzi. Il numero dei pezzi del reggimento sarà quindi ridotto da 32 a 24. Per contro ad ogni corpo d'armata saranno assegnati, invece di 4 reggimenti come ora (uno di corpo d'armata e 3 divisionali con un totale di 128 pezzi), sei reggimenti, uno di obici e cinque di cannoni, col numero complessivo di 144 pezzi, cioè con un aumento di 16 bocche da fuoco. Dovranno pertanto essere costituiti 28 nuovi reggimenti d'artiglieria, la formazione dei quali non potè essere però ancora iniziata, non essendo peranco stato approvato il necessario aumento del contingente di reclute.

Provvisoriamente si costituiranno intanto solo 14 o 15 reggimenti divisionali della *Landwehr*, in modo che, in caso di guerra, ogni corpo d'armata potrebbe disporre di 5 soli reggimenti d'artiglieria.

Formazione di una sezione d'istruzione di metragliatrici per la scuola di tiro. — Secondo quanto riferiscono i *Neue militärische Blätter* nel 5° fascicolo, verrà prossimamente costituita presso la scuola di tiro dell'esercito comune una sezione d'istruzione di metragliatrici. Questa sezione sarà armata con 4 metragliatrici del sistema Schwarzlose, incavalcate su affusti muniti di scudi. Il materiale sarà someggiato, in ragione di un quadrupede da basto per ogni metragliatrice col rispettivo affusto, di due per gli scudi e di due per le munizioni della sezione.

La dotazione annuale di munizioni assegnata a questa speciale sezione sarà di 100 000 cartucce da salve e 100 000 cartucce a pallottola. La sezione sarà provvista di un telemetro ed ogni pezzo avrà un binocolo a prismi.

Lo scopo che si cerca di conseguire colla costituzione di questa sezione è quello di rendere familiare alla maggior parte de gli ufficiali il maneggio delle metragliatrici, e di raccogliere i dati necessari per concretare un regolamento definitivo sull'impiego di tali armi.

FRANCIA.

Nuovo armamento delle batterie a cavallo. — I *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* del mese di agosto informano che, essendo testè stato distribuito anche all'artiglieria a cavallo della 1ª divisione di cavalleria (Parigi) il nuovo cannone alleggerito a tiro rapido da 7,5 *cm*, ormai tutte le batterie a cavallo francesi sono armate con questo cannone.

Partecipazione delle unitá d'artiglieria alle manovre autunnali. — In una circolare pubblicata nel *Bulletin officiel* del 20 agosto, il ministro della guerra rileva che sarebbe utile che le truppe di fanteria manovrassero ogni anno colle proprie batterie divisionali; ma questo sistema, per quanto apparisca logico, presenterebbe il grave inconveniente che i due ultimi gruppi di ciascun reggimento non sarebbero chiamati a prender parte alle manovre autunnali che nei casi, molto rari, in cui venisse costituita l'artiglieria di corpo d'armata.

Inoltre l'azione del comandante della divisione, ispettore permanente del reggimento, sulla istruzione tattica degli ufficiali, sarebbe limitata solo ai due primi gruppi.

Per conseguenza il ministro dispone che, in ogni reggimento, tutti i gruppi o le batterie siano chiamati a partecipare alle manovre d'autunno secondo un turno stabilito dal comandante della divisione, ispettore permanente.

GERMANIA.

Le grandi manovre imperiali e le esercitazioni dell'artiglieria a piedi. — Nel corrente anno le grandi manovre imperiali avranno luogo nella Slesia prussiana sulle rive della Neisse. Secondo quanto riferisce la *France militaire* del 23 agosto, vi prenderanno parte il Re di Sassonia, i feld-marescialli Hoeselei e v. Hanhke sotto la direzione dell'Imperatore.

Durante queste manovre si faranno esperienze molto interessanti. Fra l'altro, verranno esperimentati diversi modelli di cucine rotabili, alcuni dei quali montati su automobili.

Verrà altresì fatto un largo impiego dell'artiglieria pesante campale, che sarà assegnata al 5° ed al 6° corpo d'armata

È da notare a questo proposito la grande importanza che si dà in Germania all'artiglieria a piedi e la spiccata tendenza che si manifesta colà ad impiegarla come vera arma campale. I *Neue militärische Blätter* nel n. 10 (1° settembre) rendendo conto di alcune esercitazioni di tale specialità d'arma insistono molto su questo punto e riferiscono che ormai la presa di posizione e l'apertura del fuoco delle batterie di artiglieria a piedi si fanno colla prontezza che è caratteristica delle batterie da campagna.

L'imperatore stesso dimostra di interessarsi molto alle esercitazioni dell'artiglieria a piedi Nel n 58 dell *Ueberall* infatti si legge che egli ai primi di agosto ha presenziato i tiri del 3° e 10° reggimento al poligono di Wahn presso Colonia ed è rimasto così soddisfatto del risultato dei tiri stessi che ha conferito, e personalmente distribuito, onorificenze a vari ufficiali ed a parecchi sottufficiali ed altri uomini di truppa.

Il bilancio militare per l'anno 1906. — La *Revue militaire des armées étrangères*, nel fascicolo dello scorso luglio, contiene l'annuale interessante analisi del bilancio militare dell'Impero germanico. Stralciamo da essa alcune notizie che possono maggiormente essere utili ai nostri lettori, a complemento di quelle già date in proposito nel fascicolo di agosto (pag. 292).

Il bilancio della guerra per l'anno 1906, approvato insieme cogli altri bilanci dell'Impero, con legge del 31 maggio u. s., porta un aumento di 46 milioni di lire su quello dell'esercizio precedente. Il bilancio della marina porta altresì un aumento di 21 milioni di lire su quello dell'esercizio precedente.

Il bilancio della guerra provvede, oltre che al miglioramento di vari servizi, alla costituzione di nuove unità, ed all'aumento di organico di quelle esistenti. Accenneremo quì solo a quanto riguarda le armi di artiglieria e genio.

Per l'artiglieria da campagna fu stanziata una somma di 26 milioni di lire, destinata a costituire una riserva del nuovo materiale a tiro rapido. Il numero dei cavalli nelle batterie ad *organico medio* fu aumentato di 4, al fine di permettere d'istruire il maggior numero di conducenti. Fu altresì aumentato il numero dei sottufficiali, creando 77 nuovi posti.

L'artiglieria a piedi fu aumentata di 2 nuovi battaglioni e di 2 gruppi di pariglie, sicchè in totale la Germania conterà ora 40 battaglioni di artiglieria a piedi e 12 gruppi di pariglie. Inoltre nel bilancio è assegnata una somma di 16 milioni per nuove spese relative a questa specialità

d'arma. Il citato periodico fa notare che dal 1900 ad oggi il *Reichstag* ed il Parlamento bavarese hanno concesso per tale oggetto circa 95 milioni.

Quanto all'arma del genio il bilancio tedesco pel 1906 provvede per la costruzione delle caserme necessarie ai 2 nuovi battaglioni di pionieri da costituirsi l'uno nel 1907, l'altro nel 1908, ed alla costruzione di quelle che dovranno accogliere un battaglione di telegrafisti ed un gruppo di pariglie ad esso addetto da formarsi nel 1907. Vengono inoltre aumentati i quadri del *corpo degli ufficiali delle costruzioni fortificatorie*, di alcuni reparti di telegrafisti, e del battaglione aerostieri prussiano. Il numero dei membri del *comitato degli ingegneri* è poi aumentato di un maggiore e di un capitano, a causa, dice la relazione del bilancio, « della importanza continuamente crescente della guerra di fortezza, per mettere a profitto l'esperienza acquistata ed i molteplici progressi realizzati nel dominio della tecnica ».

INGHILTERRA.

Nuovo obice per l'artiglieria pesante da campagna. — Dal *Militär-Wochenblatt* del 16 agosto si rileva che per l'artiglieria pesante da campagna fu adottato un obice da 60 libbre (271,8 *kg*), circa il cui calibro non si hanno maggiori indicazioni. Esso sarebbe più mobile e più corto di quello da 127 *mm* finora in servizio, e sarà trainato da 4 pariglie, che, su buone strade, potranno trasportarlo anche al trotto. Il proietto pesa 15 libbre (6, 8 *kg*) di più di quello dell'obice da 127 *mm*. Il tiro efficace si stende fino a 10 000 yards (9144 *m*); tuttavia si ottiene ancora sufficiente efficacia a 13.000 yards (11880 *m*).

La prima brigata in Aldershot fu già armata coi nuovi obici; alla seconda brigata ne fu distribuito uno per ciascuna batteria per l'istruzione del personale.

Colle nuove bocche da fuoco saranno fatte prossimamente a Okehampton grandi esercitazioni di tiro.

Esercitazioni di tiro coi nuovi cannoni da campagna. — Il *Militär-Wochenblatt* del 16 agosto riferisce che tanto le batterie montate quanto quelle a cavallo eseguiscono quest'anno per la prima volta, in tutti i quattro poligoni dell'artiglieria, esercitazioni di tiro coi cannoni a tiro rapido di recente adozione (1).

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. IV pag. 415 e seg.

Con queste nuove bocche da fuoco, secondo quanto riferisce il citat periodico, si può raggiungere la celerità di tiro di 25 colpi al minuto, mentre col vecchio cannone da campagna in un minuto si potevano sparare appena 2 o 3 colpi.

Formazione di un nuovo corpo di ufficiali automobilisti. — Dal n. 101 del *Militär-Wochenblatt* si rileva che, per effetto di una recente disposizione, pubblicata negli *Army orders* di agosto, il corpo degli automobilisti esistenti sarà sciolto e ne sarà formato un nuovo, che assumerà la denominazione di *Army motor reserve of officers*.

Per questo nuovo corpo è stabilito quanto segue:

1° I membri del corpo automobilistico disciolto potranno essere ammessi in quello di nuova formazione, purchè l'*Army council* riconosca che posseggono la necessaria attitudine.

2° I membri dell' *Army motor reserve* possono coprire i gradi di tenente colonnello, maggiore. capitano, tenente e sottotenente.

3° Ciascun membro deve possedere un automobile e prendere parte con esso ogni anno, almeno per 6 giorni, col proprio *chauffeur*, alle esercitazioni ordinate dall' *Army council*.

4° I membri cesseranno di far parte dell' *Army motor reserve* al 60° anno.

5° Durante le esercitazioni gli ufficiali, oltre la paga del loro grado, riceveranno le seguenti indennità: il tenente colonnello 24 scellini (1), il maggiore 19, il capitano 15 1/2, il tenente 10 ed il sottotenente 7 3/4.

Oltre c'ò ciascun membro riceverà per l'automobile 30 scellini al giorno, somma che sarà elevata a 52 scellini e mezzo nel caso che egli presti servizio anche di notte.

Come si vede, i membri dell'*Army motor reserve* saranno bene rimunerati per il loro servizio.

Il nuovo fucile Ross per la milizia del Canadà. — Secondo le informazioni che il *Militär-Wochenblatt* del 16 agosto riporta dalla *United Service Gazette*, il fucile Ross, col quale sarà probabilmente armata la milizia del Canadà, supererebbe per semplicità d'impiego, per celerità di tiro, e per robustezza ed altre qualità tutti gli altri fucili da guerra conosciuti.

Gli esperimenti fatti con quest'arma sotto la direzione del colonnello Cartwright, diedero ottimi risultati. Uno dei fucili, col quale erano stati spa-

(1) Lo scellino corrisponde a L. 1,20.

tira 8000 colpi, non presentava alcuna alterazione e la sua esattezza di tiro era rimasta invariata.

Il fucile, che pesa soltanto 7 libbre e 13 once (3,570 *kg*), si carica con due soli movimenti e sarebbe provvisto di un modello d'alzo di gran lunga superiore a tutti quelli esistenti.

RUMENIA.

Riordinamento dell'artiglieria da campagna. — La *France militaire* del 18 agosto informa che per l'artiglieria da campagna la quale, com'è noto, è armata con un materiale a tiro rapido, fu adottato il seguente ordinamento.

Le batterie hanno ciascuna 4 pezzi e 12 cassoni. Vi sono 9 reggimenti divisionali, dei quali otto, assegnati alle prime otto divisioni di fanteria, sono su 9 batterie; quello della nona divisione (Dobrugia) è invece su 6 batterie soltanto.

Esistono inoltre 4 reggimenti d'artiglieria di corpo d'armata, che sono su 8 batterie, dei quali 2 di obici.

Vi sono infine 3 batterie a cavallo, riunite in un gruppo, assegnato alla divisione di cavalleria.

Formazione di reparti di metragliatrici. — Dal *Militär Wochenblatt* del 14 agosto si apprende essere quasi certo che nel prossimo bilancio verrà stanziata la somma necessaria per la costituzione di reparti di metragliatrici.

Dapprima saranno costituiti solo alcuni di tali reparti; in seguito però il loro numero sarà portato a 2 per ogni corpo d'armata e per ogni divisione di cavalleria.

SVIZZERA.

Concorso per una metragliatrice. — È noto che l'esercito svizzero adottò da molto tempo la metragliatrice Maxim, e ne armò speciali unità. Ora, secondo la *France militaire* del 21 agosto, la Svizzera, tenendo conto degli insegnamenti della guerra russo-giapponese circa la parte importante che spetta alle metragliatrici nel combattimento, penserebbe ad aumentare il numero di tali armi. E che questo sia l'intendimento del governo federale il foglio francese lo deduce dall'aver esso invitato, fin dalla primavera scorsa, le ditte costruttrici di metragliatrici a presentare ad un concorso i loro ultimi modelli Si richiede che le metragliatrici siano leggiere e nello stesso

tempo di costruzione semplice. La commissione incaricata degli esperimenti procederà nel mese di settembre ad un primo concorso di eliminazione fra i modelli che saranno proposti.

Nuovo ordinamento dell'artiglieria da montagna. — La *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie* annuncia nel fascicolo di agosto che la legge sul nuovo ordinamento dell'artiglieria da montagna, approvata dall'assemblea federale, fu dichiarata in vigore dal consiglio federale colla data del 6 luglio.

Ecco le principali disposizioni di questa legge.

Coll'adozione del nuovo materiale d'artiglieria da montagna da 7,5 *cm* (1), in luogo delle esistenti batterie da montagna (2), ne saranno formate 6 nuove su 4 pezzi; le batterie saranno riunite in gruppi di 2 o 3 batterie ciascuno. Per ogni pezzo dovrà esservi sempre disponibile un munizionamento di almeno 900 colpi.

Cogli uomini dell'artiglieria da montagna, che fanno passaggio alla *Landwehr*, saranno formate colonne someggiate per il trasporto delle munizioni e dei viveri; queste colonne potranno essere rinforzate con uomini dell'artiglieria da campagna e del treno che hanno fatto passaggio alla *Landwehr*.

Il consiglio federale stabilirà, in via provvisoria, con decreto, la composizione dei gruppi di batterie da montagna, la forza in uomini e quadrupedi delle batterie stesse, il numero delle colonne someggiate e la loro forza in uomini e quadrupedi e la ripartizione delle munizioni fra le batterie e le colonne.

Per far prendere conoscenza del nuovo materiale, sono infine ordinati corsi speciali d'istruzione di 8 giorni per i quadri (ufficiali e graduati di truppa) e di 18 giorni per la truppa appartenente alle 9 classi più giovani

---

(1) V. *Rivista*, anno 1906, vol. I, pag. 336.

(2) Esiste ora in Svizzera un reggimento d'artiglieria da montagna di 2 gruppi, ciascuno di 2 batterie su 6 pezzi; il numero totale dei pezzi col nuovo ordinamento resta quindi invariato, di 24.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

A. COLLON, *capitaine commandant d' artillerie.* — **Manuel pratique des tirs collectifs.** — Bruxelles, impr. A. Breuer 1905.

L' A. di questo ponderoso studio si è prefisso di riunire in un volume tuttociò che può essere utile a conoscersi dagli ufficiali riguardo al tiro della fanteria, considerando però come unico modo d'azione, di quest'arma, durante il fuoco, il *tiro collettivo*. Egli quindi, di proposito, non si occupa del tiro individuale, che ritiene solo un mezzo d'istruzione e di disciplina, solo un esercizio necessario per preparare il soldato a disimpegnare il proprio compito nel tiro collettivo.

L'esame, necessariamente succinto, che qui ci è consentito di fare, di questo libro del capitano Collon non permette di addentrarci in una ampia discussione della tesi sostenuta dell' A. Non taceremo però che questa ci sembra perda molto del suo valore dopo le conclusioni tratte dalla esperienza della recente guerra russo-giapponese: gli ufficiali russi infatti hanno scritto che al disotto dei 1200 *m* gli avversari sono così nascosti che è molto difficile distinguere qualche cosa del nemico. Il fuoco quindi, a quelle distanze (quando non si presentino bersagli in condizioni eccezionalmente favorevoli) deve essere di norma individuale, per potere rapidamente utilizzare gli errori che il nemico farà scoprendosi. Essi anzi insistono nel dire ch'è necessario preparare gli uomini fin dal tempo di pace allo

impiego razionale, e fatto di propria iniziativa, del fuoco individuale.

Gran parte del còmpito che era assegnato alla fanteria colla esecuzione del tiro collettivo, noi crediamo dovrà passare alle metragliatrici, alle quali, pertanto, avremmo ritenuto che l'A. credesse conveniente dedicare qualche pagina. Non ci sembra invece che egli vi accenni, neppure per istituire qualche termine di confronto che, in un' opera quale è questa, di carattere così vasto, sarebbe, a nostro modesto avviso, riuscito assai interessante.

Ma, a parte queste questioni di principio, occorre rilevare che il lavoro compiuto dal capitano Collon merita di essere segnalato per l'abbondanza dei materiali che contiene e per la giustezza di alcuni concetti che egli esprime riguardo all'impiego del fuoco di fucileria. Accenniamo appena alla sommaria divisione della materia di questo *manuale*, che ameremmo chiamare piuttosto un *trattato*, e teorico, anzichè pratico come lo intitola l'A.: dapprima viene esposta distesamente la parte balistica del tiro collettivo di fucileria, quindi si discutono le questioni relative alla vulnerabilità delle diverse formazioni delle varie armi; fa poi seguito la parte sostanziale dell'opera, cioè quella che esamina minutamente tuttociò che riguarda la direzione e l'esecuzione dei tiri collettivi, e dopo di di essa, un interessante capitolo è dedicato all'occupazione del terreno. Infine l'ultimo capitolo riassume brevemente, secondo le idee dell'A., le regole pratiche generali relative alla tattica del fuoco ed alla condotta dei tiri di guerra. Una appendice contiene varie importanti tabelle numeriche.

Il testo contiene numerose citazioni di autori che hanno trattato la stessa materia, e di rególamenti. Citazioni che, dato il carattere di manuale pratico che il Collon ha voluto dare al suo pregevole lavoro, il lettore potrebbe trovare forse troppo estese e che danno in qualche punto allo scritto una forma polemica non sempre consentanea all'indole del libro. Ma queste sono mende di poco rilievo che ci auguriamo l' A. possa eliminare in una prossima edizione; accenneremo invece

a qualcuno fra i concetti da lui espressi, che ci sembra siano maggiormente meritevoli di essere segnalati. Anzitutto il Collon si dimostra in massima avversario dei telemetri per la fanteria ed in ciò ci sembra che anche l'esperienza della guerra russo-giapponese gli dia ragione, poichè ufficiali russi hanno scritto che questo strumento, in pratica, non fu efficace, sia per mancanza di tempo, sia per assenza di punti di riferimento sul terreno. Quanto alla condotta del tiro collettivo di fucileria, l'A. si dimostra partigiano di un tiro a raffiche, analogo a quello dell'artiglieria a tiro rapido, tiro che come i nostri lettori sanno, è stato in certo modo adottato dalla fanteria francese.

Nel trattare poi del tiro di fucileria nella guerra di fortezza, il nostro A, esprime la convinzione che si debba dare in essa gran parte al tiro indiretto, in certo modo *preparato*, come appunto venne fatto sovente dai Giapponesi nelle loro posizioni, durante la guerra dell'Estremo Oriente.

Concludendo diremo che siamo lieti di segnalare ai lettori della *Rivista* questa importante pubblicazione del capitano Collon, il cui nome è certamente loro noto per altri pregevoli lavori relativi al materiale d' artiglieria. Si può forse osservare che essa considera la questione del tiro di fucileria troppo unilateralmente, ma in ogni modo lo studio del distinto ufficiale belga costituisce un contributo pregevolissimo all'importante materia, contributo che sarà letto e studiato con profitto. G.

L. PIARRON DE MONDESIR, *Lieutenant-colonel du génie, breveté, professeur à l'Ecole supérieure de guerre.* — **Essai sur l'emploi tactique de la fortification de campagne.** — 2 ^{me} édition rev. et augm. — Paris-Nancy, Berger Levrault et C.^{ie}, 1906.

In questo studio accurato l'A., partitante dell'esame tattico delle questioni di fortificazione, intende presentare una soluzione possibile del problema dell'impiego dei trinceramenti di fronte al cannone a tiro rapido. L' A. è vivamente

preoccupato dalla previsione che i progressi tecnici dell'artiglieria inducano l'impiego di proietti sempre più dannosi alla fanteria che guernisce i trinceramenti; e le sue deduzioni si risentono di tale preoccupazione.

Se un'offensiva fortunata permette a un partito di avanzare, il comando si assicurerà del terreno conquistato mediante l'occupazione di punti d'appoggio; se la difensiva è momentaneamente imposta, questi capisaldi verranno creati preventivamente. Ora la truppa che occupa tali punti ha per còmpito (sia tale occupazione o il preludio o un semplice episodio della battaglia) di sorvegliare, tirare contrattaccare, manovrare se può, e pertanto utilizzare i lavori e l'organizzazione del terreno su cui può fare assegnamento, in modo da trarne la massima possibile utilità. Questo è ciò che l' A. intende per impiego tattico della fortificazione campale.

Lo studio è diviso in tre parti:

1ª Fortificazione di campagna leggiera, o del campo di battaglia;

2ª Fortificazione di campagna rinforzata o di posizione;

3ª Applicazione a un caso concreto e conclusioni.

Le prime due parti hanno uno svolgimento simmetrico comprendente le regole di impiego tattico, l'adattamento tattico ai procedimenti odierni d'attacco, l'adattamento tecnico al terreno, e l'attrezzamento.

I limiti che ci sono imposti non consentono di riassumere neppure per sommi capi, questo svolgimento; e dobbiamo ristringerci a riportare le conclusioni cui arriva l'A., e che sono le seguenti:

a) La fortificazione di campagna deve sconcertare il *tiro di neutralizzazione* (che ha per effetto di costringere l'obbiettivo animato a rintanarsi e a non fare uso delle armi) fatto dall'artiglieria dell'attacco.

b) Se questa è superiore e padrona del proprio tiro, la linea di fuoco su cui si conta per fiaccare l'attacco e permettere il contrattacco deve occupare, secondo i casi, o una cresta secondaria, o un lembo d'altipiano, o (*al bisogno*) la

contropendenza; a condizione di avere un campo di tiro di circa 250 *m.* e di poter battere la cresta d'arrivo dell'attacco.

c) Può essere necessario creare dei rifugi (luoghi coperti dove non si può fare uso delle armi) sul prolungamento delle trincee, o poco indietro.

d) Bastano campi di tiro poco estesi per produrre l'effetto di sorpresa, col quale deve coincidere una ripresa di offensiva: dovendosi fare assegnamento non solo sulla portata, ma anche sulla rapidità del tiro odierno del fucile e del cannone.

e) Le opere chiuse o semi-chiuse vanno bandite dalla fortificazione campale, la quale deve facilitare la ripresa dell'offensiva.

f) La costruzione di un tipo unico e perfettibile di trinceramento deve entrare nel dominio morale dello zappatore e del fantaccino.

g) Il Genio è *la quarta arma.* Gli ufficiali devono essere in grado di cooperare all'azione generale: le compagnie assegnate alle grandi unità marceranno, lavoreranno e combatteranno in relazione con le altre armi, in specie con la fanteria che adopera i lavori eseguiti da esse.

In questa 2ª edizione (1), cui sono annessi alcuni documenti di molto interesse, l'A. ribatte ingegnosamente le numerose obbiezioni fatte, e che posson farsi, ai criteri che l'hanno condotto a tali conclusioni. Nella prefazione, esso avverte che il suo lavoro « fu seriamente criticato, prova questa che le idee emesse meritavano almeno la discussione. » Sfrondate queste parole dalla modestia connaturale allo scrittore, esse esprimono fedelmente il nostro pensiero: il libro ha un valore indiscutibile, e dovrà essere oggetto di ampia discussione.

Ci sia permesso notare che le molte, forse troppe, distinzioni e terminologìe nuove ne rendono la lettura meno facile ed attraente di quanto per avventura la materia comporterebbe.

Γ.

(1) Con 6 schizzi e 3 tavole fuori testo.

L. PIARRON DE MONDESIR, *Lieutenant-colonel du génie, breveté.* — **Comment se défend un fort d'arrêt.** — Paris-Nancy, Berger-Levrault et C.[ie], 1906. Prix 1 fr. 25.

Il miglior mezzo per far risaltare il valore di questa pubblicazione ci sembra esser quello di darne un ragguaglio assai particolareggiato. Premesso che un forte di sbarramento è una piccola fortezza, onde i mezzi d'azione sono generalmente compresi in uno stesso recinto forte per quanto è possibile, e che scopo di esso è d'impedire al nemico l'uso di un'importante via di penetrazione o di comunicazione interna, l'A. si domanda in quali modi una siffatta opera può essere messa in condizione di non potere adempiere al proprio cómpito. Ed enumera ed illustra di rimando i mezzi che si offrono a chi voglia ridurre uno di tali forti all'impotenza, e che sono: *a*) l'attacco di viva forza; *b*) l'annientamento dell'artiglieria del forte; *c*) le operazioni di assedio regolare.

Nell'attacco di viva forza la guarnigione non ha di meglio da fare che non lasciare ostruire, durante il bombardamento, le uscite dai posti di vigilanza sotterranei in cui si trova raccolta, aspettando il momento d'intervenire. Quando questo momento sarà giunto, cioè quando il bombardamento cesserà, per permettere alla fanteria dell'attacco di attraversare la *zona di morte*, il forte sarà più o meno danneggiato, ma intatto nelle sue opere vive, e la guarnigione avrà sofferto poco dal lato fisico e nulla da quello morale. Alla sua volta la difesa lotta ora con due armi (artiglieria e fanteria) contro una, la fanteria. E qui l'A., polemizzando brillantemente col generale Langlois, vuol dimostrare infondato il dubbio che l'attaccante giunga prima del difensore al ciglio di combattimento, sostenendo con calda ed efficace argomentazione che quest'ultimo non può essere soverchiato.

L'artiglieria del forte, protetta dalle sue torri corazzate, sarà forzata ad entrare in azione quando il nemico si accinga a riparare e render praticabile l'opera d'arte (ponte, strada

ferrata, ecc.) che il forte stesso domina e che il difensore sa in precedenza distrutto colle mine, ed in tal caso l'artiglieria dell'attacco può tentare di smontarla. Ora l'A. ammette la possibilità che quest'ultima, *dedicandovi il tempo e i proietti necessari*, arrivi a demolire successivamente i pezzi appostati nelle torri girevoli; ma esclude, appoggiandosi a solide considerazioni tecniche e balistiche, che ciò possa accadere per quelli delle torri a ecclisse. Non che queste debbano riguardarsi come invulnerabili, ma le probabilità di danneggiarle sono debolissime. Per quanto il ragionamento sia prettamente teorico, l'A. osserva che, consultando la carta, si può verificare come esso si applichi con precisione al caso del forte considerato dal generale Langlois (1).

Resta pertanto l'assedio regolare, onde gli atti preliminari possono venire estremamente abbreviati, tanto che vuolsi ritenere il modo non solo più sicuro ma anche più breve di aver ragione del forte. Si aggiunga che, associato ai lavori di trincea sullo spalto, il cannone da campagna a tiro rapido renderà eminenti servigi. L'attacco, si sa, deve riescire a bene. Per l'attaccante si tratta di pagar più o meno cara la vittoria, per il difensore di guadagnar tempo: e se il forte è dotato di un buon sistema di mine e di molta polvere, la guarnigione avrà in mano il mezzo più potente per prolungare la resistenza. In caso diverso, 15 giorni, a partire dall'apertura del tiro d'assedio, varranno a fiaccare la migliore tra le opere di questo genere. Se l'attaccante non si è deciso dal bel principio ad un'azione metodica, converrà aggiungere, al tempo necessario alla caduta del forte, quello che esso ha perduto; in tutto da 3 a 4 settimane. Ora un mese di ritardo nel servirsi di una via di comunicazione importante, di una strada ferrata in ispecie, può avere per l'invasore conseguenze gravi.

—

(1) Giornale *Le Temps* del 31 dicembre 1905. — Sotto il titolo *La crise de la fortification.*

In questo opuscolo di non più che 34 pagine, ma denso d'idee, di fatti, di preziosi ragguagli, e scritto con perfetta conoscenza della materia, il tenente-colonnello de Mondesir combatte, a nostro avviso vittoriosamente, la tendenza pessimistica che accenna a pronunziarsi circa il valore e l'utilità dei forti di sbarramento; talchè ci sembrano pienamente fondate le conclusioni alle quali egli è condotto dalla sua stringente argomentazione, e che si possono riassumere così: un buon forte di sbarramento moderno, ben comandato, ben guarnito e approvvigionato, che costituisca un ostacolo reale, e sia munito di apparecchi di difesa e accessori perfezionati e di un armamento razionale e potente, non si espugnerà in poche ore: esso esigerà lunghi ed ardui sforzi dell'attaccante, e chi lo difenderà potrà aggiungere una bella pagina ai fasti militari del suo paese.

Γ.

Nuova carta stradale d'Italia alla scala di 1:250 000 in 35 fogli, speciale per automobilisti, ciclisti e turisti. — Bergamo, Istituto italiano d'arti grafiche, 1906. (Prezzo di ciascun foglio L. 1 se sciolto, L. 2 se legato in tela).

Abbiamo ricevuto i primi 7 fogli finora editi di questa importante ed utile pubblicazione, i quali comprendono la maggior parte dell'Italia superiore e le zone finitime degli Stati confinanti. La carta in parola viene compilata sotto la direzione del maggiore del genio G. Marieni, prendendo per base la carta d'Italia al 100 000 del nostro Istituto geografico militare ed usufruendo delle migliori carte e guide regionali.

Dato lo scopo al quale questa pubblicazione deve servire, era naturale che, pur curando sufficientemente la rappresentazione generale del terreno, si mirasse soprattutto alla chiarezza ed alla facilità di consultazione, portando la maggiore copia di indicazioni su quanto riguarda le strade carrozzabili e le risorse per automobilisti, ciclisti e turisti in genere, che lungo di esse strade si incontrano. Infatti, dai fogli che ab-

biamo sott'occhio possiamo rilevare che queste condizioni vennero bene soddisfatte, le strade carrozzabili sono distinte, con indicazioni che risultano subito all'occhio, in *ottime*, *buone* e *cattive;* così pure sono indicati i tratti in pendenza e quelli pericolosi; le località più importanti pei turisti e quelle nelle quali si trovano *garages* e meccanici sono contrassegnate da appositi segni convenzionali.

Ogni foglio è piegato e legato in modo da facilitarne grandemente la consultazione; inoltre ad esso è unito un indice alfabetico dei nomi di località che contiene il foglio, colle indicazioni necessarie per rintracciare ciascun nome sulla carta, cosicchè il foglio stesso comprende in sè tutti gli elementi che ne assicurano il facile e pratico uso.

Ben volentieri pertanto segnaliamo questa nuova e speciale pubblicazione cartografica italiana, la quale gareggia senza dubbio colle consimili estere. Essa potrà essere di qualche utilità pei nostri ufficiali anche per scopi logistici.

G.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

*BETHELL. **M dern Guns and Gunnery. A practical manual for officers of the Horse Field and Mountain Artillery.** — Woolwich, F. J Cattermole, 1905. Price: 10/6 Net.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** VIVANTI. **Elementi della teoria delle funzioni poliedriche e modulari.** — Milano. Hoepli, 1906 Prezzo: L. 3.

***PINCHERLE. **Algebra complementare.** Parte prima **Analisi algebrica.** Milano, Hoepli, 1907. Prezzo L. 1.50.

*JOUFFRET. **Mélanges de géométrie à quatre dimensions.** — Paris, Gauthier-Villars, 1906.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

LAYRIZ. **Der mechanische Zug mittels Dampf-Strassenlokomotiven. Seine Verwendbarkeit für die Armee im Kriege und im Frieden. — Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

*PIARRON DE MONDESIR. **Comment se défend un fort d'arrêt.** — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1901.

*PIARRON DE MONDESIR. **Essai sur l'emploi tactique de la fortification de campagne.** Deuxième édition, revue et augmentée. — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1906.

*BORNECQUE. **Les destructions d'obstacles en campagne.** — Paris, R. Chapelot, 1901.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*PESENTI. **Il cemento armato ed il cemento semiarmato Ricerche teoriche e loro pratiche applicazioni.** — Bergamo, Istituto italiano d'arti grafiche, 1906. Prezzo: L. 8.

*ZILLICH. **La statique appliquée à la résistance des matériaux et aux constructions civiles.** Traduit de l'allemand par M. Thibaut et E. Hublet. — Paris et Liége, Ch. Béranger, 1906.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** GRANDEAU. **La production éléctrique de l'acide nitrique avec les éléments de l'air.** — Paris, Berger-Levrault, 1906.

*HELLER. **Der Automobilmotor im Eisenbahnbetriebe.** — Leipzig, Richard Carl Schmidt und C°. 1906. Preis: M. 2,80.

*LÖWY. **Das Elektromobil und seine Behandlung.** Leipzig, Richard Carl Schmidt und C°. 1906. Preis: M. 2,80.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*KÜSTER. **Das Automobil und seine Behandlung.** — Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. — Leipzig, Richard Carl Schmidt und C°, 1906.

***BERTHIER. **Les piles sèches et leurs applications.** 2e édition revue et augmentée. — Paris, H. Desforges, 1906.

*DE THIERRY. **Introduction à l'étude de la chimie.** — Paris, Masson et Cie. 1906.

***MAGRINI. **Elettromotori. Campioni e metodi di misura delle forze elettromotrici.** — Milano, Hoepli, 1907. Prezzo: L. 2.

*MURANI. **Trattato elementare di fisica.** 3a edizione accresciuta e riveduta dall'autore. Vol. 1°, **Meccanica dei solidi e dei fluidi - Acustica - Dell'energia termica.** — Vol 2°. **Ottica ed elettricità.** — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L. 11.

***Les récents progrès de la chimie** (Deuxième série). Conférences faites au laboratoire de chimie organique de la Sorbonne, sous la direction de M. A. Haller. — Paris, Gauthier-Villars, 1906. Prix: 5 francs.

*FRIEDHEIM. **Précis d'analyse chimique quantitative des substances minérales; comprenant l'analyse volumétrique, l'analyse des gaz et l'électrolyse.** Traduit d'après la sixième édition allemande par le Dr L. Gautier. — Paris et Liége, Ch. Béranger, 1906.

***VEROI. **Condotta delle macchine e delle centrali elettriche.** — Torino, Unione Tipografico-Editrice, 1906. Prezzo: L. 7.

Storia ed arte militare.

***Service de la cavalerie en campagne. La cavalerie allemande pendant les journées de Coulmiers. Rôle de la cavalerie dans le service de sûreté et dans le combat.** Par G. von Pelet-Narbonne. Traduit de l'allemand par le colonel P. Silvestre. — Paris-Nancy, Berger-Levrault et Cie. 1906.

*GERNANDT. **Das Deutsche Heer. Leitfaden der militärischen Fachsprache und Einrichtungen.** — Freiburg (Baden), J. Bielefelds Verlag, 1906.

*BÜLOW. **Zur 40 Jahr-Gedenkfeier der Siegreichen österreichischen Südarmee und Kriegsmarine im Jahre 1866.** — Wien, K. K. Hof- und Staatsdruckerei, 1906.

PRASCA. **L'ammiraglio Simone de Saint-Bon. — Roma-Torino, Casa Editrice Nazionale Roux e Viarengo, 1906. Prezzo: L. 3.

***BAZZINI **Mukden.** Aus dem Italienischen übersetzt von Emil Kerbs. — Leipzig, Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung, 1906.

*ROUQUEROL. **L'artillerie dans la bataille du 18 août. Essai critique. Considérations sur l'artillerie de campagne à tir rapide** — Paris, Berger-Levrault et Cie. 1906. Prix: 12 fr.

***Kriegsgeschichtliche Einzelschriften.** Heft 37-38 **Aus dem russisch-japanischen Kriege 1904 bis 1905. I. Port Arthur.** Herausgegeben vom Grossen Generalstabe. — Berlin, Mittler und Sohn, 1906. Preis: M 5.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

****Ordonnance du Roi pour régler le service dans les places et dans les quartiers, du 1er mars 1768; suivie du Décret du 24 décembre 1811.** (Tirage de 1844). — Paris. D'Anselin, 1844

***Règlement du 31 août 1905 sur l'instruction du tir de l'infanterie.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1906.

***Règlement sur le tir. Titre III. Allocations en munitions. Description et emploi du matériel et des champs de tir. Rapports sur le service du tir.** — Bruxelles, Guyot frères. 1905.

***Instruction pratique provisoire du 8 Juin 1897 sur le service du Génie en campagne.** 3e édition mise à jour jusqu'a mars 1906. — Paris, Charles Lavauzelle, 1906.

*MOLARD. **Aide mémoire de l'officier en campagne** 6e édition. — Paris, Charles Lavauzelle, 1897.

***Vade-Mecum de l'officier d'état-major en campagne.** 5e édition. — Paris, Charles Lavauzelle.

Marina.

*MICHEL MÉRYS (G. BLANCHON). **La guerre navale moderne - De Lissa à Tsoushima.** Préface de M. le vice-amiral Humann. — Paris, Challamel, 1906.

***FOREST **Les bateaux automobiles.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. Prix: 25 frs.

***KLADO. **The battle of the Sea of Japon.** An authorised translation from the russian by J. H. Dickinson, D. Lit., and F. P. Marchant. — Hodder and Stoughton publishers. London, 1906.

*SECHI. **Elementi di arte militare marittima.** Vol II. **Preparazione e condotta della guerra marittima.** — Livorno, Raffaello Giusti, 1906 — Prezzo: L. 6.

Miscellanea.

***VERRAES. **Droit international. Les lois de la guerre et de la neutralité.** 2 vol. — Bruxelles, Oscar Scheppens et C^ie^, 1906.

***PICARD. **Le bilan d'un siècle (1801-1900).** Tome deuxième. **Mécanique générale. électricité, génie civil et moyen de transport.** — Paris, H. Le Soudier, 1906. Prix: 10 frs.

***FLAMMARION. **Les éruptions volcaniques et les tremblements de terre. Krakatoa - La Martinique - Espagne et Italie.** — Paris, Ernest Flammarion. Prix: 3 fr. 50.

***LERMINA. **Le réveille mémoire. Encyclopédie de poche. Manuel de la conversation. 20.000 renseignements sous la main, classés par ordre alphabétique.** — Paris, Jules Tallandier, 1906.

***FABRE. **Traité pratique de photographie stéréoscopique.** — Paris, Gauthier-Villars, 1906.

***ROUGET et DOPTER **Hygiène militaire.** — Paris, J. B. Baillière et fils, 1907. Prix: 7 fr. 50.

***BELLUOMINI **Prontuario per la cubatura dei legnami rotondi e squadrati secondo il sistema metrico decimale.** — Milano, Hoepli, 1907. Prezzo: L. 2,50.

***SOLDANI. **Agronomia e agricoltura moderna.** 3ª edizione. — Milano, Hoepli, 1906.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Acton. Sistemazione e protezione delle piccole artiglierie sulle moderne navi da battaglia.
(*Rivista marittima*, luglio).

Il nuovo armamento dell'artiglieria da campagna belga.
(*Kriegstechnische Zeitschrift*, III fasc.).

Eysten. Il nuovo cannone da campagna olandese. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, luglio).

Schmidt. Cerchio di puntamento sistema Bauman.
(*Mitteilungen ü. Geg. des Art. u. Geniewesens*, 6° fasc.).

Il cannone da campagna russo mod. 1902.
(*Id*, id.).

Munizioni. Esplosivi.

Bravetta. Il munizionamento delle artiglierie navali (nel secolo XIX).
(*Rivista marittima*, luglio), (supplem.).

Sauvage. L'assalto alla pistola impiegando la palla Devillers.
(*La Nature*, 28 luglio).

La polvere senza fumo Barreto.
(*Revista de Artilharia*. Lisboa, luglio).

Proprietà del fulmicotone.
(*Scientific American*, *Suppl.* 7 luglio).

Armi portatili.

Frinne. Fucile automatico Bang, mod. 1903.
(*Revue artillerie*, giugno).

Fucili automatici (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 5° fasc.).

Memoria descrittiva della pistola automatica sistema Campo-Giro. (*Memorial artilleria*, giugno).

I proiettili di fucileria a punta e quelli rivestiti. (*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine*, 1° e 2° fasc.)

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Duchesne. Tiro d'assedio sopra bersaglio invisibile da qualunque osservatorio terrestre. (*Revue Artillerie*, giugno).

Schwabach, Teoria cinematica del tiro. *Kriegstechnische Zeitschrift*, 4° fasc.).

Sulla costruzione delle tavole di tiro. (*Revista de artilhária*, Lisboa, luglio).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

L'automobile corazzato. (*Kriegstechnische Zeitschrift*. 2° fasc.).

Girard et **Gevais de Rouville.** I palloni dirigibili. (*Revue Génie mil.*, luglio).

Calcolo e particolari di costruzione relativi all'areonave del Wellman. (*Scientific American Supp.*, 7 lug.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Hanika. Il servizio di osservazione nelle piazze forti. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 7° fasc.).

Come si difende un forte di sbarramento. (bibliografia). (*Revue armée belge*, maggio-giugno).

La trasformazione del sistema difensivo e delle installazioni marittime di Anversa. *Revue militaire des armées étrangères*, giugno).

Mimoso. La regione fortificata di Lisbona. (*Revista de Artilharia* (Lisboa), lug.).

Hanika. Circa la difesa dei forti di frontiera. (*Mitteilungen über Geg. des Art. u. Geniewesens*, 7° fasc.).

Tarnawa. Contributo allo studio dell'assedio di Port Arthur. (*Id*, id.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Noert. Un nuovo sistema di costruzione delle mine. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 4° fasc.).

Souchon. Costruzione di un ponte sul Meno e della relativa testa di ponte presso Kelsterbach durante le esercitazioni dei pontieri tedeschi nel 1905. (*Id*, 6° fasc.).

Strohr. Circa gli equipaggi da ponte per la cavalleria. (*Streffleur's oesterr. mil. Zeitschrift*, luglio).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Menu. Notizie relative all'illuminazione elettrica del campo di Mailly. (*Revue Génie mil.*, luglio).

Stassano. Sulla siderurgia termoelettrica. (*Il Politecnico*, giugno).

Guillet. Gli acciai con nichelio e cromo. (*Revue de métallurgie*, agosto).

Torchio per comprimere i lingotti di acciaio. (*Genie civil*, 28 lug.).

L'elettricità atmosferica e gli alberi. (*Scientific American, Supp.*, 21 lug.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Carlandi. La nostra artiglieria da fortezza (*Rivista militare italiana*, agosto).

Aubry. Studio sulla istruzione degli esploratori. (*Revue artillerie*, giugno).

Clero. Istruzione moderna dei cannonieri. (*Id.*, id.).

Utilizzazione del camello nei servizi militari e progetto di organizzazione di una colonna munizioni e di un parco mobile a dorso di camello. (*Memorial artilleria*, giugno).

Artiglieria volante a tiro rapido. (*Revue de cavalerie*, luglio.)

L'istruzione dei pionieri.
(*Vierteljahrsheftür f Truppenführung u. Heereskunde* 3° fasc.).

Rohne. Contributo allo studio dell'artiglieria coloniale. (*Id*., id.).

Storia ed arte militare.

Morelli. Contributo ad una nuova legge di reclutamento e di avanzamento in Italia.
(*Rivista militare italiana*, agosto).

Re. Ricordi storici
(*Rivista di cavalleria*, agosto).

Grisot. Il comando sul campo di battaglia.
(*Journal sciences militaires*, lug.).

Roberti. Un compaesano ed emulo di Pietro Micca.
(*Nuova Antologia*, 16 agosto).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Solari. Tiro.
(*Rivista di cavalleria*, agosto).

Marina.

Mancini. Correnti generali del Mar Rosso.
(*Rivista marittima*, luglio).

Inglanni. La conferenza di Bruxelles sull'urto di navi e sull'assistenza marittima.
(*Id*., id.).

Il bilancio inglese della marina.
(*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, 7° fasc.).

Circa l'efficacia dei moderni proietti delle artiglierie navali. (*Id*., id.).

Studio comparativo sulle artiglierie e le munizioni della marina austriaca dal 1866 al 1906. (*Id*., id. 9° fasc.).

Miscellanea.

Jack la Bolina. I ministeri militari e le industrie private loro connesse.
(*Rivista militare italiana*, agosto).

Troiani. La guerra nella letteratura contemporanea. (*Id*., id.).

Muzii Il paese dei Cunama. (*Id*., id.).

Baglio. Giudizi pro e contro l'Italia dei giorni nostri. (*Id*. id.).

Marsengo. I trattati ippici di Senofonte.
(*Rivista di cavalleria*, agosto).

Bartolucci. Cavalieri ed agricoltori.
(*Id*., id.).

Barbarich. Raccogliamoci!
(*Id*, id. e cont.).

Chanoine. L'occupazione di Tient-sin fatta dalle truppe europee ed i suoi precedenti. — La genesi della situazione presente. — Il colpo di stato della dogana anglo-cinese.
(*Journal de sciences militaires*, lug.).

Il bilancio militare dell'impero tedesco, pel 1906. (*Revue militaire des armées étrangères*, luglio).

L'Arabia e la sua situazione dal punto di vista internazionale.
(*Revue militaire des armées étrangères*, giugno).

Steiner. Considerazioni sulla revisione della convenzione di Ginevra.
(*Streffleur's österreichische mil. Zeitschrift* luglio).

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

RELATIVI

A MATERIALI DA GUERRA

RILASCIATI DAL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Dal 1° maggio al 31 luglio 1906

Crocco Gaetano Arturo a Roma: « Dispositivo per assicurare la discesa degli elicopteri in caso d'arresto del motore », richiesto il 27 febbraio 1906 per anni 3.

Blomén Axel Linus a Sundbyberg e **Ewerlöf Per Samuel** a Stoccolma: « Fucile ad aria compressa », richiesto il 2 dicembre 1905, per anni 6, con rivendicazione di priorità dal 31 dicembre 1904.

Matricardi Giuseppe a Genova: « Dispositivi per aumentare l'efficienza delle corazze », richiesto il 10 marzo 1906, per un anno.

Genovesi Filippo fu Francesco a Roma: « Cartucce per tiri ridotti e da esercitazioni », richiesto il 14 marzo 1906, per un anno.

Vickers, Sons & Maxim, Limited a Londra: « Perfezionamenti nei meccanismi per manovrare i pezzi di artiglieria », richiesto il 16 marzo 1906, per anni 15.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft a Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie à recul de la bouche à feu sur l'affût avec fermeture à coin et système d'ouverture automatique de la fermeture », richiesto il 20 febbraio 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dall'11 aprile 1905.

Balsamello Felice a Roma: « Cucine militari mobili e fisse », richiesto il 22 marzo 1906, prolungamento per anni 4 della privativa 187/84 di anni 2 dal 31 marzo 1904.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft a Essen a/R. (Germania): « Frein hydraulique pour pièces d'artillerie avec recul de la bouche à feu sur l'affût muni d'un dispositif de réglage de la longueur du recul », richiesto il 17 febbraio 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 10 aprile 1905.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie avec mécanisme à vis de pointage en hauteur et dispositif de mire monté réglable sur le berceau », richiesto il 15 marzo 1906, completivo della privativa 203/218 di anni 15 dal 31 marzo 1905, con rivendicazione di priorità dal 17 aprile 1905.

Odkolek von Augezd Adolt a Vienna: « Mitrailleuse automatique », richiesto il 6 marzo 1906, per anni 6.

Fried Krupp Aktiengesellschaft a Essen a/Ruhr (Germania): « Fusée à temps mécanique à bague rotative pour bloquer le dispositif d'enflammation », richiesto il 23 marzo 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 18 aprile 1905.

Podestà Enrico a Milano: *Londra* nuova pistola a caricamento automatico, smontabile a vista », richiesto il 20 marzo 1906, per anni 3.

Trucco Giovanni Battista a Diano Marina (Porto Maurizio): « Cartuccia di acciaio ricaricabile », richiesto il 7 aprile 1906, per anni 3.

Perino Giuseppe a Roma: « Tramoggia per l'alimentazione multipla delle cartucce alle mitragliatrici e armi a tiro rapido », richiesto il 12 marzo 1906 per un anno.

Urbanowycz Wasyl a Tribuswinkel presso Vienna: « Cartouche avec capsule rotative et armes à feu pour l'utiliser », richiesto il 12 aprile 1906, per anni 6.

Crocco Gaetano Arturo a Roma: « Impiego di alette flessibili per il sostentamento di barche slittanti », richiesto il 25 aprile 1906, per anni 3.

Pagliaro Augusto Vincenzo a Venezia: « Otturatore universale per le armi da fuoco di piccolo calibro automatiche », richiesto il 19 aprile 1906, completivo della privativa 223/191 di anni 3 dal 31 marzo 1906.

Kjellman Rudolf Henrik a Stoccolma: « Dispositif dans le canons semi-automatiques », richiesto il 28 febbraio 1906, per anni 9. Importazione.

Aktiebolaget B. A. Hjorth & Cie a Stoccolma: « Apparecchio per levare gli inneschi o fulminanti dai bossoli vuoti delle cartucce », richiesto il 6 febbraio 1906, per anni 6, con rivendicazione di priorità dal 14 febbraio 1905.

Fabrique Nationale d'armes de guerre, Société anonyme a Herstal-lez-Liège (Belgio): « Perfectionnements apportés aux pistolets automatiques à canon mobile et à fermeture verrouillée », richiesto il 20 marzo 1906, per anni 6.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie montée sur roues dans laquelle la position de la bouche à feu avec les tourillons d'encastrement horizontaux peut être réglée autour d'un axe vertical », richiesto il 4 aprile 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità del 2 maggio 1905.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft a Essen a/R. (Germania): « Système d'engranage à vis applicable aux dispositifs de mire pour pièces d'artillerie etc. », richiesto il 5 aprile 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 5 giugno 1905.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft a Essen a/R. (Germania): « Récipient pour conserver la poudre ou les munitions », richiesto il 5 aprile 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 13 giugno 1905.

Mac Combie Thomas Fritz Gibbon a Monkstown (Irlanda) e **Mac Ilvaine John Bedell Stanford** a Foxrock (Irlanda): « Perfezionamenti nelle mine e proiettili esplosivi », richiesto il 17 febbraio 1906, per un anno.

Calderara Marco a Como: « Congegno di tiro ridotto per artiglierie navali », richiesto il 3 marzo 1906, per un anno.

Fabrique Nationale d'armes de guerre, Société anonyme a Herstal-lez-Liège (Belgio): « Perfectionnements apportés aux pistolets automatiques à canon mobile et à fermeture verrouillée », richiesto il 20 marzo 1906, per anni 6.

Fossanetti Tommaso a Spezia (Genova): « *Fulgor Fossanetti* congegno aggiuntivo di perfezionamento della pistola Mauser », richiesto il 31 marzo 1906, per anni 2.

New Electric Rifle & Target Company Limited a Londra: « Perfezionamenti nei tiri a bersaglio automatici, cioè senza proiettile » richiesto il 4 aprile 1906, per anni 6.

Bellati Giuseppe fu Luigi a Roma: « Congegno per la soppressione del rinculo delle bocche a fuoco nello sparo ». richiesto il 23 aprile 1906, completivo della privativa 223/20 di anni 5 dal 31 marzo 1906.

Wright Orville e **Wright Wilbur** a Dayton, Ohio (S. U. d'America): « Perfezionamenti nelle macchine aeronautiche », richiesto il 16 marzo 1906, prolungamento per anni 6 della privativa 189/181 di un anno dal 31 marzo 1904, già prolungata per un anno con l'attestato 204/38.

Carl Zeiss (Società) a Jena (Germania); « Télémètre formé par une lunette double monoculaire à ligne de séparation droite entre les deux images et par un dispositif pour le déplacement de l'une des images dans le sens de la ligne de base », richiesto il 24 marzo 1906, per anni 6, con rivendicazione di priorità dal 1° agosto 1905.

Klumak Géza a Vienna: « Fusée à distance », richiesto il 12 marzo 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 122/102 di anni 6 dal 31 marzo 1900.

Sir W G. Armstrong. Whitworth & Co. Limited a Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Perfezionamenti nei caricatori per artiglieria », richiesto il 24 marzo 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 123/215 di anni 6 dal 31 marzo 1900.

Sir W. G. Armstrong, Whitworth & Co Limited a Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Perfezionamenti nelle spolette a tempo », richiesto il 24 marzo 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 124/136 di anni 6, dal 31 marzo 1900.

Bichel Christian Emil ad Amburgo (Germania): « Processo per dare maggiore consistenza alle cariche esplosive ricoprendole di un tessuto adagiantesi sulla loro forma », richiesto il 10 marzo 1906, per un anno.

Rheinische Metallwaaren-und-Maschinenfabrik a Düsseldorf Derendorf (Germania): « Disposizione per portare il cannone di pezzi d'artiglieria a rinculo dalla posizione di tiro in quella di viaggio e viceversa », richiesto il 26 aprile 1906, con rivendicazione di priorità dal 14 settembre 1905.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Mécanisme de culasse à coin horizontal avec levier de coin pour pièces d'artillerie », richiesto il 26 aprile 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 30 giugno 1905.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie avec recul de la bouche à feu sur l'affût et récuperateur pneumatique composé d'un refouloir et d'un réservoir d'air comprimé », richiesto il 26 aprile 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dall'8 luglio 1905.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft ad Essen a/Ruhr (Germania): « Porteprojectile à deux mâchoires de serrage susceptibles d'être rapprochées et éloignées l'une de l'autre », richiesto il 9 maggio 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 25 luglio 1905.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Lunette de visée », richiesto il 9 maggio 1906, completivo della privativa 197/133 di anni 15 dal 31 dicembre 1904, con rivendicazione di priorità dal 20 luglio 1905.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Fond pour le coffre des caisson à munitions », richiesto il 9 maggio 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 10 agosto 1905.

Buffo Guido a Treviso: « Nuovo attrezzamento da zappatore di fanteria », richiesto il 23 maggio 1906, per anni 2.

Diederichs Louis a Lione (Francia): « Système de mise à feu pour obus et autres engins », richiesto il 25 maggio 1906, per anni 6.

Whiting William John a Birmingham (Inghilterra): « Perfezionamenti nelle armi da fuoco automatiche », richiesto il 26 maggio 1906, per anni 3, con rivendicazione di priorità dal 4 agosto 1905.

De Stefano Antonio a Roma: « Sistema per limitare la corsa di rinculo d'una bocca da fuoco e per farla ritornare in batteria », richiesto il 4 maggio 1906, per anni 3.

Vickers, Sons & Maxim. Limited a Londra: « Apparecchio elettrico per regolare la manovra delle artiglierie », richiesto il 16 marzo 1906. per anni 15.

Banci Alessandro a Spezia (Genova): « Trasmettitore della distanza del bersaglio e dei comandi », richiesto il 3 maggio 1906, per anni 3.

Warner & Swasey Company a Cleveland, Ohio (S. U d'America): « Cannocchiale di mira per armi da fuoco e più specialmente fucili », richiesto il 15 maggio 1906, per anni 6

Küpper Johann a Gelsenkirchen-Bismarck (Germania): « Appareil pour obtenir électriquement le départ du coup, lorsque la batterie d'un canon et spécialement d'un canon de marine, occupe la position horizontale », richiesto il 26 maggio 1906, per un anno.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME III

(LUGLIO, AGOSTO E SETTEMBRE 1906)

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Francia:

Germania:

Inghilterra:

Russia:

Rumenia:

Svizzera:

Stati Uniti:

Stati diversi:

BIBLIOGRAFIA.